DEL MOTO

De' corpi primi,

O S I A

DELLA MECCANICA

De' corpi insensibili

PARTE SECONDA.

Digitized by Google

DEL MOTO
DE' CORPI PRIMI,
O SIA
DELLA MECCANICA DE' CORPI INSENSIBILI.

EGli ſarebbe, a mio credere, un non appagare abbaſtanza la mente di coloro, li quali non dell' eſterne ragioni delle ſenſibili coſe ſi contentano, ma ſolo le vere di eſſe diligentemente ricercano, e ritrovatele appieno ſi ſoddisfano; ſe di quelle paſſioni, le quali nella prima parte abbiamo detto eſperimentarſi nel moto de' corpi a noi ſenſibili, e di quelle proprietà, che in conſeguenza di eſſe abbiamo dimoſtrato avvenire ne' corpi, noi non ci affaticaſſimo di dare alcun ſaggio: per far vedere, come queſte nella natura fiſicamente ſi producano, e, per quanto in sì fatte materie ſi potrà, evidentemente dimoſtrarle.

E perchè egli è coſa manifeſta che i corpi a noi

ſenſibili, quaſi d' infinito numero d' inſenſibili corpi coſtando, per la varia unione, e per lo vario movimento di queſti vengono a prendere le varie ſenſibili apparenze di figura, e di movimento; appunto come ſi vede avvenire ne' corpi umani, ne' quali ſperimentiamo, tutti li movimenti delle parti più groſſolane dal moto de' ſottiliſſimi ſpiriti animali eſſer cagionati; i quali ſono, per così dire, o i primi miniſtri della mente, quando con il conſenſo di lei alcuno movimento facciamo, o i primi motori de' noſtri movimenti, quando ſpenſieratamente, o inavvedutamente ci moviamo: perciò ſia d' uopo il moto, e le proprietà di quella ſottiliſſima materia, della quale queſto univerſo è compoſto, e la quale ſembra eſſer ſtata da Dio creata per lo primo inſtrumento delle maraviglioſe ſue opere, diſaminare; per potere più agevolmente dimoſtrare la vera cagione di quelle paſſioni de' moti de' corpi, le quali ſin' ora abbiamo ſolamente fatto conoſcere, nella natura avvenire.

Abbiamo dimoſtrato nella prima parte la proprietà, che hanno i corpi che cadono a perpendicolo, di uniformemente accelerarſi.

Per ſecondo, le proprietà de' corpi, che ſcorrono per piani declivi.

E per terzo, lo ſcemamento di velocità, che ſi fa di un corpo, il quale ſia applicato all' eſtremità di un piano, che circolarmente ſi muove, come nella Vette, e nella Bilancia. Ma tutto queſto, preſupponendo ne' corpi già nata la facultà di muoverſi, e di accelerarſi (in quella guiſa

che

che in geometria si dà al corpo la proprietà di avere le tre dimensioni, e figura, e di ricevere varie figure) perciò, volendo noi la intima e fisica cagione di queste sì strane proprietà del moto andare indagando, & essendo, come poco anzi ho detto (e come più evidentemente farò appresso conoscere) la sola sottilissima materia cagione del moto della materia più grossolana; (appunto, come li sottilissimi spiriti animali, somministrano il moto alle parti più grosse del corpo umano) e, vedendo ancora che in questo solo etere esistente noi possiamo trovare la vera cagione di tali maravigliosi fenomeni del moto uniformemente accelerato, e del moto su i piani declivi; perciò, dico, necessaria cosa egli è, che facciamo con evidenza conoscere, che questi principj di *Renato* non sono già una pura ipotesi, a capriccio inventata, ma in natura realmente esistenti, & in noi, e nelle sensibili cose tutte efficacissimi operanti.

Così adunque in questa Seconda parte ci affaticheremo d'indagare la fisica cagione di quelle ammirabili passioni di moto, che nella prima parte abbiamo geometricamente dimostrate; e per quanto da noi si potrà in queste speculazioni, che le passioni de' corpi a noi insensibili solamente riguardano, ci studieremo di conservare il metodo geometrico, per poi discendere a dimostrare la forza, che questi corpi insensibili hanno sovra i corpi a noi sensibili.

Egli è di uopo adunque sapersi, che quantunque nelle Fisiche contemplazioni siamo costret-

ti

ti a ricorrere a particolari principj, a cagion che, dovendosi particolari cose salvare, non è possibile con gli universali i particolari effetti, e le passioni proprie de' corpi sensibili dimostrare: onde avviene che la Fisica, al dire di quasi tutti i Filosofi, proceda più per una regola di falsa posizione, che per quella di una dimostrazione a *priori* (privilegio, che fra tutte le scienze ha solamente la Metafisica, e la Geometria, quando metafisicamente viene trattata) nulladimeno però egli non è già che dalla Metafisica istessa non possiamo avere una sicura dimostrazione della reale esistenza di quei principj, che in Fisica si assumono. Imperciocchè, quantunque vero sia che dovendosi con quei principj esistenti, che si eleggono, gli effetti e le proprietà de' particolari corpi salvare (dal che avviene che un principio, più che un' altro, o sia una tale qualità de' corpi insensibili più che un' altra vaglia a salvare i particolari; perchè il paragone non si può mai fare, che di particolare a particolare) nullaperò di meno egli è certissimo ancora che vi può essere una materia universale, della quale tutti i corpi costando, sia almeno la più generale cagione di tutti li particolari effetti. È quindi è che nell' elezione di questa solamente consista il savio accorgimento del Filosofo; nello scegliere cioè un tale principio universale, esistente, con la proprietà del quale tutti i particolari effetti si accordino. E perciò la Fisica sarà bensì una ipotesi in quanto si attiene a' suoi principj, ap-

plica-

plicati alla esplicazione de' particolari effetti de' corpi sensibili ; ma non già in ciò che riguarda l' esistenza degli stessi principj , che si assumono : perchè, se con quel principio tutti i particolari perfettamente concordano, e quel principio sia dimostrato essere in natura realmente esistente; dimostrato ancora sarà, ch' egli sia vera cagione degli effetti da noi ne' corpi osservati, o almeno la cagione perchè in noi quei tali effetti produca. Altrimente potrebbe dirsi, l' Idea, che abbiamo de' corpi, non avere altra realità, se non quella solo, che truova nella nostra mente, cioè a dire, secondo che sono in noi.

Da tutto ciò si raccoglie, che questo nome d' ipotesi, che da' Fisici vien praticato nel nominare i principj, che si assumono, non pruova già che quei principj sien falsi, e non esistenti; ma solamente che eglino possano non essere la causa più immediata di quegli effetti, che ne' corpi sensibili noi cerchiamo di salvare. Per far vedere con evidenza quanto ho fin qui asserito, necessaria cosa è che Io faccia una brieve narrazione di quei principj, che *Renato delle Carte* ha eletti per la esplicazione delle cose particolari; per far poi chiaramente conoscere quelli essere in natura realmente esistenti, & insieme i più proprj a tutte le particolari cose salvare.

Renato delle Carte adunque, per istabilire alcuni particolari principj, co' quali gli si renda agevole il salvare le cagioni delle particolari cose; presuppone, per primo, che Dio creasse un numero

mero innumerabile di picciolissime parti, quasi fra di loro eguali, e di figura indeterminata; ancorchè quella, che più a questi corpi appartiene, sia la quadrata. Presuppone oltre a ciò, che Dio dasse, nel principio della creazione, a questi corpi tutti li movimenti. E, come che i medesimi corpi non aveano spazio, per ove muoversi, essendo costretti tutti ad aggirarsi intorno a loro medesimi, o sia a muoversi in diverse guise intorno al proprio asse; necessariamente da questa specie di moto circa al proprio asse ne doveva avvenire, che si rompessero fra di loro medesimi; in modo tale che cominciasse ad essere fra di loro una vera divisione; e quindi rompessero vicendevolmente l' uno all' altro le rimanenti parti angolari, ed irregolari, fino a ridursi in picciolissime palle di perfettissima sferica figura. E perchè questi corpi sono stati da *Renato* presupposti di picciolissima mole, per necessaria conseguenza avviene che un numero innumerabile di picciolissime palle di perfetta figura sferica nell' universo rimanga. Di più, perchè nel rompersi di questi picciolissimi corpi nelle loro parti irregolari, era impossibile che un' immenso numero di picciolissime schegge, o sia un' immensa quantità di minutissima polvere non ne uscisse; pure necessariamente quest' altra specie di materia dovremo nell' Universo riconoscere. E perch' egli avviene che, nel rivolgimento di questi corpi, molti ancora o soli, o infra di loro accompagnati ne rimangano, i quali siano di figura ir-

rego-

regolare; e tarda; ed impropria al moto: perciò vi saranno, al suo dire, tre sorti di materia; cioè, la prima, ch'è la sottilissima polvere, generata nel rompimento scambievole di questi corpi, che chiama primo elemento; la quale essendo sottilissima, e tutte le parti e tutti gli spazj occupando, fu da lui col nome di etere chiamata: la seconda li piccioli globbuli, perfettamente compiuti, che sono il secondo elemento: la terza, quella informe materia d'irregolare figura, e tarda al movimento.

Ora questi tre elementi sono quegli stessi, i quali, a cagione del capriccioso modo, col quale egli ne rappresenta la generazione, sono stati creduti da molti più un'*Ingegnosissimo Romanzo Filosofico*, che una salda e probabile ipotesi; sicchè al solo parlare di questi principj, egli è quasi impossibile non riceverne per risposta?

Magnanima mensogna! hor quando è il vero
Sì bello, che si possa a te preporre?

Ma ciò che si fusse di questo sì fatto rompimento de' corpi, quando si generarono, non è nostra incombenza il dimostrarlo: quello però, che, da' suoi principj considerato, è sempre verissimo, si è che, essendo l'oggetto della Fisica il corpo, considerato per esistente, e realmente diviso; necessaria cosa è che vi siano questi tre elementi in natura; ogni volta che, esaminando solamente la Idea, che io ho di questo Mondo sensibile, io vedo che, appunto come a *Renato*,

questa d' indefinita mole alla mia mente si presenta; e che a quest' Idea d' indefinita mole va congiunta quella d' indefinito numero di figure, e d' indefinite direzioni di moti di esse. Onde qualsisia sorte di figura di corpo, che io possa immaginare, posso considerare tal corpo realmente compreso nell' indefinito numero di quelli, che l' Universo comprende; e perciò realmente esistente, quando questa Idea, che in noi è di corpo, mi rappresenta il corpo, come esistente e creato. Che poi di queste tre materie necessariamente ve ne sia; e che la Fisica non sia una regola di falsa posizione in ciò, che riguarda l' essenza de i principj, che assume; ma che solamente lo sia nella multiplicità de' principj, di cui ella si avvale per potere far paragone di cosa particolare con cosa particolare; cioè a dire, quando in nostra mente si asserisce, più il tale che il tale principio essere del tale effetto cagione: ciò avviene perchè, essendo innumerabili i corpi, e d' innumerabili parti composti, siccome *Aristotile* c' insegna, ne siegue che, quando noi vogliamo far paragone di particolare con particolare, inciampiamo in quello immenso innumerabile, ch' è solo de' nostri errori cagione. Onde è che lo eleggere in Fisica particolare e determinato numero di corpi per principio delle cose particolari, altro non sia, come abbiamo detto, che una artificiosa regola di falsa posizione, in quanto a' particolari, per potere assegnare una particolar natura alle particolari cose. E perciò, in quanto si attiene alla Idea della

la figura, e dell' estrinseche qualità, con le quali a' nostri sensi si presentano; altro non ci è di realità che quella sola, che in noi truovano, a cagione della forma del nostro essere. Onde per non inciampare nello scoglio, nel quale, a mio credere, Aristotile inciampò, volendo un troppo universale principio metafisico assegnare per principio delle cose particolari, com' è la sua materia prima (alla quale non attribuendo egli veruna qualità, non può le qualità delle particolari cose con altro che con generalissime diffinizioni esplicare; a sola cagione di non aver egli assegnato a' suoi principj fisici particolari veruna particolare proprietà di figura, o di moto, con la quale potesse li particolari effetti, che i corpi sensibili in noi cagionano, dimostrare) per non inciampare, dico in questo scoglio, egli è necessario alcuni particolari principj assegnare, di mole, di moto, e di figura dotati, co' quali ci sia agevole le particolari cose esplicare secondo il nostro senso. Con avvertenza però che siano i più generali, e' più universali che sia possibile: consistendo sempre più nelli universali, che nelli particolari la verità. In somma la Metafisica, la quale ha per oggetto delle sue speculazioni l' ultimo vero, e per fine il sommo Bene, cerca a dirittura il vero con analisi di principj sempre certi & indubbitati; in vece che in Fisica, ricercandosi la natura solamente del corpo esistente, il quale, come d' innumerabili parti composto, ha, in quanto a' suoi particolari attributi, quella natura particolare,

che truova nella noſtra Idea; ſiamo ſopra ipotetici principj di regolare i noſtri ragionamenti coſtretti. Egli non è però che per queſto le fiſiche verità non ſiano, in quanto a noi, idee vere, ferme, e coſtanti: mentre reale & eſiſtente è l' Idea, che abbiamo de' ſuoi attributi, e vera & eſiſtente la eſtenſione, ch' è la ſua eſſenza: dal che avviene che ſia ancora vera e reale, in quanto a noi, quell' analogia, che un corpo ha più con uno che con altro corpo, e più con una parte di corpo che con la parte di altro corpo; a cagione che una figura, & una ſpecie di mole più con una figura che con altra mole di corpo ſi adatta.

Dimoſtrato già che queſti tre elementi ſiano realmente eſiſtenti in natura, e parimente uno innumerabile numero di altri corpi, che l' Univerſo comprende; parmi che la cagione perchè queſti tre principj *di Renato* ſiano ſolamente a guiſa di una pura ipoteſi, ſopra falſi principj (dati per veri) apppoggiata; altra non ſia che quella prima creazione d' infiniti quadratelli, che dice *Renato*; li quali egli vuole che da quel continuo ſtritolamento, patito in loro medeſimi, abbiano le ſue tre materie, o ſia elementi generati. In guiſa tale che, ſe per avventura egli aveſſe per principio riconoſciuto una indeterminata mole, e ſenza determinata figura, di etere puriſſimo, da Dio creata, e dotata di moto, ma nondimeno ſenza ſpazio per ove muoverſi, per eſſer tutto pieno; pure egli, con quella continua preſſione, o ſia con quel con-

continuo conato al moto circolare ; che questo etere avrebbe necessariamente avuto dentro di se medesimo, avrebbe potuto dimostrare non solamente la formazione di queste tre materie, ma ancora di moltissimi altri corpi, da noi veduti; & insieme (come egli ha fatto) la forza che l'etere fa sopra i corpi sensibili, & ancora come egli sia di tutti li moti apparenti de' corpi sensibili la fisica cagione. Perchè in fine una mole di materia fluidissima, la quale si aggita sempre dentro di se medesima in linea circolare, senza avere spazio per ove muoversi, per necessità in questo continuo conato viene sempre in se medesima a ristringersi, & alquanto più solide a farsi le di lei parti; talchè in tutta la massa si fa una vera e reale divisione di un corpo dall'altro, e di una parte dall'altra, senza che niuna si separi dal tutto; e così dalla stessa materia dell'etere si vengono a formare corpi alquanto più solidi; i quali poi avrebbero, siccome egli dice, la proprietà di scappare dal centro del proprio moto, fino a tanto che, con questa continua pressione, facendosi di tutto l' etere una continua sottrazione, verrebbonsi a formare corpi sempre e sempre più massicci, e in fine che avessero la proprietà di pesanti al nostro senso; non essendo, come da lui medesimo si ricava, altro il peso, che una minor leggerezza. Quando adunque fossero divenuti meno leggieri, avrebbero avuto ancora la proprietà di muoversi sensibilmente dentro questo etere, nel quale sarebbero stati generati;

ti; e diriggersi i più pesanti verso il centro della Terra (al nostro senso) quando in verità sariano in libertà di muoversi per la loro propria direzione. Ho detto, al nostro senso, perchè i corpi, a mio credere, non hanno la proprietà di andare al centro del Mondo; ma solamente sembra al nostro senso che vadano verso quello della Terra, per quella loro proprietà di scappare dal centro del proprio moto, spinti dal moto continuo circolare dell' etere puro, come esplicherò nelle seguenti proposizioni; nelle quali con la forza, che questo Etere ha sopra i corpi, spero di dimostrare la cagione di questo moto accelerato: la qual forza solamente a me tocca di dimostrare, per venire a fine di questo mio non lieve intento: e spero eziandio che mi sarà facile il farla conoscere, dopo aver fatto vedere l' esistenza di questo indefinito, pieno di Etere: perchè se si consideri solamente, che tutti questi corpi sono cinti da questo Etere, mobile da ogni parte, appunto come un corpo nell' acqua è da lei cinto per tutte le sue parti; necessaria cosa sarà che, non solo a' moti di esso Etere il corpo consenta, ma che ne sia ancora aggitato e rapito. Mi è paruto adunque necessario dare quest' Idea della forza dell' Etere, per ischiarire di vantaggio quelle diffinizioni, che delle proprietà di questo Etere Io assumo nel seguente Trattato; e perciò ancora ho giudicato non inutile trattenere alquanto il Lettore con questo mio brieve discorso.

DIF-

DIFFINIZIONI

I.

OGni corpo, che si muove per una direzione, si muoverà sempre per la medesima fino a che non ne venga impedito da altro corpo.

II.

Se un corpo tocca un' altro corpo, il quale già si muova; quanto maggiore sarà il moto, nel quale lo truova, tanto maggiormente lo spingerà lontano, o sia, lo distornerà per maggiore spazio dalla suddetta direzione di moto.

III.

Un corpo in moto, o in quiete che sia, il quale sia percosso da un altro corpo, riceverà tanto maggiore impeto, quanto maggiore sarà la mole del corpo, dal quale è percosso.

IV.

Tutti gl' indefiniti punti, che constituiscono un corpo, sono toccati da un punto di Etere, a cagione del Mondo pieno; il quale punto sarà seguito da una linea continua di Etere non mai interrotta.

V.

Un continuo d' indefinite minime particelle ha forza di sostenere, e muovere ogni gran corpo; ed il corpo all' incontro ha forza di dividere, e di muovere tutte le particelle, che compongono il continuo, come si vede nel mare, e nell' aria: ond' è che le parti particolari dell' Etere, le quali s' incontrano in un corpo solido, muteranno la loro direzione di moto per accommodarsi alla figura del corpo, nel quale s' incontrano.

VI.

L' Etere, per sua natura, si muove sempre di un corso velocissimo in linea circolare per l' indefinito pieno.

VII.

Un corpo, che si muove per lo fluido, toccherà molto maggior mole di fluido di quello, che sia la mole del corpo istesso.

VIII.

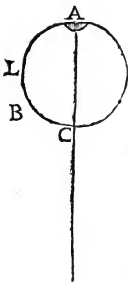
Un corpo anderà ſempre in quel luogo, ove troverà minore reſiſtenza.

IX.

Le particelle, che compongono un cerchio d' etere, quando per l' incontro di un corpo ſolido ſono impedite, o mutate da lla loro direzione di moto in linea circolare, quando ripigliano il proprio moto naturale in linea circolare, ſi muovono con maggiore violenza, e celerità di quella, che avevano per il proprio moto loro naturale.

PROPOSIZIONE I.

Sia il corpo A, il quale cada dal punto della quiete A, verso C; dico, che muoverà indefiniti cerchi di Etere intorno a se.

DIMOSTRAZIONE.

IL corpo cadendo a perpendicolo incontrerà tanti cerchi di Etere quanti sono i punti, de' quali costa la di lui superficie *per la diffinizione quarta*, li quali saranno punti di uno cerchio Etereo *per la medesima* : ma queste particelle Eteree, incontrandosi nella superficie del corpo, non potranno seguire il loro cerchio, perchè il corpo muta la direzione del loro moto *per la V.*; ed, a cagione del Mondo pieno, non potendosi muovere per linea retta, nè per altra linea obbliqua; saranno

esse

esse particelle Eteree, che il corpo incontra, costrette a muoversi in cerchio: onde la particella C, arrestata dal moto della superficie, che incontra, arresterà la particella B, e la particella B la particella L, fino a che prenderanno tutte la loro direzione in moto circolare, come per le linee C, B, L, A: che è ciò che si dovea dimostrare.

PROPOSIZIONE II.

DOpo che l' Etere si è mosso per lo cerchio C, B, L, A, tornerà a ristringersi, e a prendere la sua direzione naturale verso C.

DIMOSTRAZIONE.

DOpo che l' Etere è stato discacciato dal corpo, che ha incontrato per la direzione C B, L A, siccome abbiamo detto *nell' antecedente*, l' Etere non avendo avuto forza di portare in giro seco il corpo, ma bensì il corpo di muovere, e di distornare dal loro moto circolare le particelle Eteree; il corpo proseguirà il suo moto in linea retta, per *la prima diffinizione di questo*; e le particelle Eteree, terminato l' impedimento, che avean ricevuto, torneranno a prendere il loro moto circolare, che hanno, per *la VI. diffinizione*.

PROPOSIZIONE III.

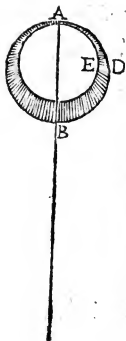
Quanto sono di maggior diametro i cerchi Eterei, che il corpo muove, tanto più lungi spingeranno il corpo, il quale cade a perpendicolo, portato dal proprio peso.

DIMOSTRAZIONE.

PER *la III. diffinizione* un corpo, che si truova in moto, riceverà tanto maggiore impressione al moto, quanto maggiore sarà la forza del corpo, che lo percuote: ma la forza è tanto maggiore, quanto è maggiore la mole del corpo; ed il cerchio Etereo è di tanto maggior mole, quanto è maggiore il diametro: adunque il corpo, che cade, non potendo esser vinto, ne rapito in giro dal cerchio Etereo; spingerà per la perpendicolare il corpo con tanto più di violenza, quanto maggiore sarà il diametro del cerchio Etereo, ch' egli ha mosso; che è quanto si dovea dimostrare.

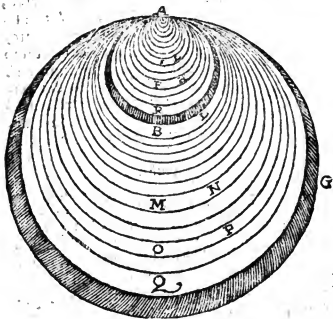
CON-

Digitized by Google

CONSIDERAZIONE.

OSservisi ; che un corpo movendo intorno a ſe tanti cerchi di Etere , quanti ſono i punti , de' quali coſta la di lui ſuperficie, verrà ad eſſer ſempre imprigionato in una maſſa di cerchi eterei ; com' è la B D , E A ; dalla quale eſſendo ſempre aggitato, ſcapperà ſempre con tanto maggiore impeto, quanto ſarà maggiore il diametro del cerchio, generato da queſta maſſa de' cerchi eterei : come appunto veggiamo avvenire in un' archibugio a vento, da cui la palla eſce con tanto maggior impeto , quanto maggiore è la mole dell' aria , nella quale ſta riſtretta. Ma per poterſi determinare queſta maſſa de' cerchi, è neceſſario trovarſi il punto, ove tutti queſti cerchi Eterei vanno a terminare, ſicome facciamo *nella ſeguente Propoſizione*.

PRO-

PROPOSIZIONE IV.

Tutto l' Etere, che muove il corpo, cadente per linea retta, toltane quella porzione, ch' è uguale alla mole del corpo, la quale và ad ocupare lo spazio lasciato dal corpo; tutto il rimanente si risolve in numero indefinito di cerchi di Etere, li quali tutti vanno a fare la loro azione in A, punto della prima caduta del corpo.

Suppongasi il corpo cadere per la perpendicolare A I F R B M O Q D; dico che in ogni instante del numero indefinito d' instanti di tempo, ne'

ne' quali paſſa per detta perpendicolare, genera un cerchio, il quale anderà a terminare la ſua azione nel punto A, punto, donde il corpo ſi è partito dalla ſua quiete: onde genera i cerchi I L A, F H A, B L A, M N A, O P A, D G A, & infine un vortice intero; come ſi vede in tutta la Figura, compoſta di numero indefinito d' inſtanti nella caduta del corpo per lo perpendicolo.

Ma ſi deve avvertire che queſt' inſtanti di tempo ſono a noi inſenſibili, e ſi devono diſtinguere da' momenti di tempo a noi ſenſibili: come ſarebbe il cerchio B L A, fatto ſopra il diametro A B, il quale ſuppongo un momento di tempo a noi ſenſibile, e tutti gli altri cerchi, che nell' inſtante A B ſi ſono generati, eſſere inſtanti di tempo a noi inſenſibili.

DIMOSTRAZIONE.

PErchè nel primo momento di tempo a noi ſenſibile, nel quale il corpo ha ſcorſo il diametro A B, nel numero indefinito d' inſtanti a noi inſenſibili, de' quali ſi compone queſto momento ſenſibile, ha inſieme generato numero indefinito di cerchi (come ſono I L A, F H A, e gli altri indefiniti) ſupponendoſi il primo inſtante inſenſibile eſſere A L I, aurà generato il cerchio d' Etere I L A. E perchè, per legge di moto, l' Etere, che il corpo diſcaccia da I, deve andare a ſituarſi in A, luogo laſciato dal corpo, e in linea circolare per ragione del pieno:

no : Adunque tutto l' Etere, che ha mosso da A fino in I, si sarà situato, ed aurà preso il suo luogo in A.

Ma perchè l' Etere, che muove, sarà di quantità molto maggiore della mole del corpo, *per la Diffinizione VII.*; e perchè non truova in A altro Etere da discacciare, fuorchè quello solo, che occupava il sito A, il quale si muove di moto solamente naturale in linea circolare; ne avverrà che tutto l' Etere, mosso dal corpo, ch' è giunto in I, movendosi di moto impresso, potrà discacciare da A tanta porzione di Etere, quanto è tutto l' Etere, che sarà mosso dal corpo, allor che giunge in I colla sua caduta. Dal che avviene che in A si farà come un picciolo vortice di Etere, generato da tutto l' Etere, mosso dal corpo, che giunge in I; cioè dall' Etere uguale alla mole del corpo, e da quello, che supera la mole del corpo per ragione del fluido.

Ma all' incontro cadendo poi il corpo da F in R, che supponiamo secondo instante insensibile, quella porzione d' Etere solamente, che truova in R, uguale alla mole del corpo, dovrà andare a situarsi in F, in linea circolare: però la rimanente porzione d' Etere, molto maggiore della mole del corpo, la quale è dallo stesso corpo mossa, quando il corpo è gionto in R, non potrà in F situarsi.

Ma perchè in tutti li punti, che sono da R fino ad A, come F, & I, e in tutti gli altri indefiniti di numero, truova l' impedimento di tut-

ti

ti li cerchi di Etere, che nell'indefinito numero d' instanti il corpo ha generati con la sua caduta (i quali nell'instante immediato, che il corpo, cadendo per la perpendicolare, ha lasciato un punto, tornano a ristringersi verso quello, *per la seconda di questo*, prendendo la direzione loro naturale, dalla quale sono stati impediti per l'incontro del corpo; come per esempio, passando il corpo da F ad A, nell' instante immediato l'Etere, discacciato da F, torna in F, e con maggior violenza del moto naturale, e di qualunque moto impresso *per la nona Diffinizione*) ne avverrà che solamente quella porzione di Etere, che è uguale alla mole del corpo, e che il corpo muove in R, possa in F situarsi; a cagion che la porzione d'Etere, uguale alla mole del corpo, che muove in R, trovandosi più vicina, e per conseguenza avendo a fare cerchi di minore, anzi insensibile diametro; potrà più prontamente occupare il luogo in F, dal corpo lasciato. Ma il rimanente fuori della mole del corpo, che il corpo ha già mosso, trovandosi più lontano, e per conseguenza avendo da fare cerchi di maggior diametro, & avendo minor violenza di moto (non avendo altro che l'impresso, il quale è minore di quello, che hanno i corpi, i quali tornano a prendere la direzione, dalla quale erano stati distolti; avverrà che questa porzione di Etere, maggiore della mole del corpo, sia impedita di potere andare in F, & in qualunque altro punto del diametro A R, per la stessa ra-

 gione

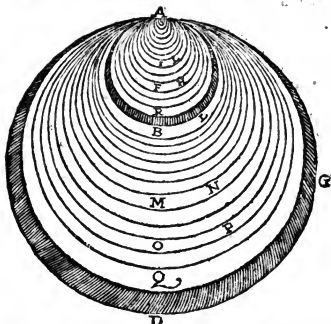
gione dell' incontro de' cerchi, che ſi riſtringono: onde dovrà queſto Etere, per altra via circolare, in altra parte andare a ſituarſi.

E come che un corpo diſcacciato và ſempre per la via più brieve, e dove truova meno difficultà, *per la VIII. Diffinizione*; l' Etere, maggiore della mole del corpo, dovrà diſporre il ſuo moto per lo cerchio R L A; nel quale non troverà niuno di quei cerchi di Etere, che hanno maggiore violenza, ma ſolamente quelli, che tornano a prendere la loro direzione naturale, e fanno i loro cerchi naturali, come abbiamo detto *nella Diffinizine VI.*, li quali gli è facile di rompere, avendo di loro maggior violenza; poichè egli è accelerato il moto di tal' Etere dal moto del corpo: in modo tale che in tutti li ſecondi inſtanti inſenſibili, movendo il corpo maggior quantità di Etere di quella, che ſia la di lui mole; e, non potendo quella quantità dello ſteſſo Etere, ch' è maggiore della mole del corpo, ſituarſi in alcuno de' punti, che il corpo ha laſciati per la violenza de' cerchi Eterei (che, riſtringendoſi nel loro moto naturale, hanno maggiore violenza dell' Etere eſorbitante moſſo dal corpo) e dovendoſi queſt' Etere eſorbitante trovar luogo, ove ſituarſi; non ne troverà altro, che quello del punto A: mentre per tutta la perpendicolare R A, truova ſempre cerchi, che hanno maggiore violenza di moto, che lo diſcacciano; & all' incontro in A truova minore reſiſtenza; eſſendo ſtato quel punto ſempre agitato dall'

Etere

Etere eſorbitante; che ha ricevuto; tramandato da tutti i punti della perpendicolare, per dove il corpo è paſſato. Onde un corpo in moto reſiſtendo meno all' urto di un' altro corpo, che un corpo in quiete, *per la Diffinizione II*; & i corpi prendendo ſempre quella via, nella quale truovano minor' impedimento; ſarà forza che tutto l' Etere eſorbitante, che ſarà moſſo dal corpo, nella ſua caduta per tutta la perpendicolare, vada in A a ſituarſi, ove genererà come un picciol vortice di Etere, ſempre moſſo & agitato: ch' è ciò, che dovea dimoſtrarſi.

CONSIDERAZIONE I.

QUello, che cagiona tutta la difficultà di queſta propoſizione, ſi è, per primo: come tutti li cerchi dell' Etere, che vengono generati dal corpo, per la quantità dell' Etere, che muove, maggiore della propria mole; quando egli cade a perpendicolo vadano a terminare nel punto A? e per ſecondo, perchè, eſſendovi queſta legge di natura, cioè, che il corpo col moto diſcacci un' altro corpo; il corpo diſcacciato vada ad occupare il luogo, che prima ha laſciato? Imperciocchè pare che, ſe nella caduta del primo momento tutto l' Etere (come per eſempio da I in A) è andato ad unirſi in A, pare, dico, che nella caduta del ſecondo momento inſenſibile (come da I in F) anche tutto l' Etere debba andare ad occupare lo ſpazio I. Ma ciò non parerà più ſtrano, quante volte ſi

farà ben riflessione a quello, che nella proposizione abbiamo dimostrato; cioè, che in I non può andare altra quantità di Etere, se non quella, ch'è uguale alla mole del corpo; e che il rimanente deve prendere altra strada, la quale convien che sia quella verso A, essendo tutto l'Etere, ch'è fra I & A, occupato dalla violenza de' cerchi, che si ristringono, e lo discacciano ristringendosi; perchè il loro impeto, com'è detto, è molto maggiore di quello, che col moto suo proprio il corpo imprime nell'Etere. Onde questa differenza è fra il momento della prima caduta del corpo, ed il secondo,

che

che nella prima tutto l' Etere mosso (cioè quello, ch' è di più della mole del corpo, e quello, ch' è uguale alla mole del corpo) si situa nel punto A; essendo all' ora l' uno e l' altro, nell' andare a prendere il suo luogo, costretto a fare un cerchio violento, il quale si apre il passaggio per mezzo all' Etere, che fa i suoi cerchi col moto naturale: onde prenderà per forza il suo sito in A, nel qual luogo si formerà come un picciol vortice: in vece che nel secondo momento quell' Etere, che si truova nel luogo, che il corpo va ad occupare (come da I ad F) ed è uguale alla mole del corpo, va bensì a riempiere il luogo I, che il corpo ha lasciato; ma l' esorbitante è forza che vada a fare la sua azione in A, in linea circolare; a cagion che quello è il luogo, ove gli è più facile l' andata, come non impedito dall' ostacolo de' cerchi, che si ristringono con maggior violenza, *per la seconda di questo*. Ma in vece di ciò in A, truova già l' agitazione dell' Etere esorbitante, che nel primo instante vi ha cagionato, situandovisi. Onde, essendo legge di natura che li corpi, che si muovono nel pieno, si dispongano verso quella parte, che più facilmente loro cede il luogo, *per la Diffinizione VIII.* il punto A, essendo sempre agitato, per il continuo Etere, che ha ricevuto in tutti gl' instanti insensibili della sua caduta, gli cederà facilmente il luogo: in vece che da tutti gli altri punti, da I fino ad A, ei viene sempre discacciato dalla violenza de' cerchi, che si ri-

strin-

ſtringono. Onde è evidente che dalla continua caduta del corpo, che muove ſempre quantità di Etere maggiore della ſua mole, ſi manterrà ſempre in A un picciol vortice, il quale trarrà a se tutto l' Etere eſorbitante, moſſo dal corpo colla ſua caduta per linea retta, come ſi vede *nella Figura*.

CONSIDERAZIONE II.

EGli è di ſomma importanza ancora, per ben' intendere queſta propoſizione, il far giuſta Idea delli momenti a noi ſenſibili, e delli momenti a noi inſenſibili di tempo: onde ſi deve riflettere che, ſiccome noi conſideriamo indefiniti cerchi di Etere a noi inſenſibili, così dobbiamo conſiderare indefiniti momenti di tempo a noi inſenſibili: dal che avviene che degl' indefiniti gradi di accelerazione del corpo altri non poſſono eſſere a noi ſenſibili, ſe non quelle accelerazioni ſolamente, che ſi fanno in momenti di tempo, proporzionati alla noſtra ſenſazione: come, per eſempio, la caduta del corpo A in B, io la dirò primo momento di tempo, perchè ſarà primo momento a me ſenſibile; ciò che però non eſclude, che queſto momento non poſſa eſſer diviſo in indefiniti altri momenti a me inſenſibili, nelli quali tutti il corpo avrà le ſue accelerazioni, come ho dimoſtrato. Queſta conſiderazione merita molta attenzione; imperciocchè queſto primo momento di tempo ſenſibile a mio riguardo, e queſto pri-

mo

mo ſpazio della caduta del corpo; ſarà quello che prenderemo per l' unità nella dimoſtrazione, che appreſſo faremo della proporzione, nella quale ſi accelera il moto del corpo, cadente a perpendicolo.

CONSIDERAZIONE III.

REſta ora da conſiderarſi, quanto ſi acceleri ſecondo il noſtro ſenſo nelli momenti a noi ſenſibili: il che ci sforzeremo di fare nelle ſeguenti propoſizioni.

PROPOSIZIONE V.

Il corpo, che cade a perpendicolo, paſſa per tutti gl' indefiniti gradi di celerità.

DIMOSTRAZIONE.

PErche abbiamo dimoſtrato *per la Prima*; che movendoſi il corpo a perpendicolo, muove indefinito numero di cerchi di Etere: adunque paſſerà per tutto l' indefinito numero de' cerchi; i quali creſceranno ſempre, overo ſaranno ſempre di diametro maggiore l' uno dell' altro fino all' indefinito. Ma queſti cerchi imprimeranno ſempre tanto più di forza al corpo, quanto ſaranno maggiori: dunque paſſerà per tutti gl' indefiniti gradi di celerità; mentre riceve in ogni punto nuova impreſſione al moto. E, per la ſteſſa ragione, il corpo ſi accelererà di

moto

moto in ogni punto della linea perpendicolare; & accelerandosi in ogni punto, ne avverrà quello, che abbiamo dimostrato nella prima parte, nel Corollario dalla Proposizione II., cioè, che un corpo, cadente a perpendicolo, nelle parti uguali della linea perpendicolare, riceve uguale momento, & accelerazione: ciò ch'è lo scioglimento del gran Problema del moto uniformemente accelerato. Dalla qual cosa si vede che questa ipotesi, con la quale ci siamo sforzati di dimostrare la fisica cagione dell'accelerazione de' gravi, che cadono a perpendicolo, è senza fallo la più probabile; mentre concorda con quello, che abbiamo geometricamente dimostrato. E perciò, ancorchè non sia necessario, torneremo sopra questa ipotesi a dimostrare un'altra volta geometricamente, & in altro modo quello, che abbiamo nella prima parte dimostrato intorno al moto uniformemente accelerato.

PROPOSIZIONE VI.

SE un corpo da un punto dato di quiete cada per una linea perpendicolare all'orizonte, si accelererà il di lui moto secondo l'ordine de' numeri quadrati, o pure crescerà di celerità in ogni momento, secondo l'ordine de' numeri impari.

SUP-

SUPPOSIZIONE.

SIa un corpo nel punto della quiete B, e suppongasi cadere libero per la B F, perpendicolare all' orizonte: dico che si accelererà di moto secondo l'ordine de' numeri quadrati, o sia crescerà di moto in ogni momento, secondo l' ordine de' numeri impari; cioè, che se nel primo momento avrà fatto la B A, che sia 1., nel secondo farà la A E, che sarà 3. che giunto ad A B, sarà 4, e nel terzo farà la E F, che sarà 5. che giunta a B E 4. farà 9. numero quadrato, e così sempre, fino a che finisce l' accelerazione.

SUPPOSIZIONE.

SIa un corpo nel punto della quiete B, e ſuppongaſi cadere libero per la B F perpendicolare all' orizonte; dico, che ſi accelererà il di lui moto uniformemente ſecondo l' ordine de' numeri impari, e ſarà in ogni momento di tempo in un numero quadrato: cioè, che ſe nel primo momento di tempo averà fatto la B A, che ſia uno, nel ſecondo farà la A E, che ſarà 3., che giunto ad A B, ſarà 4., e nel terzo farà la E F, che ſarà 5., che giunta a B E 4., ſarà 9., numero quadrato, e così ſempre.

CONSTRUZIONE.

SOpra la B A, ſpazio ſcorſo dal corpo nel primo momento di tempo a noi ſenſibile, deſcrivaſi il cerchio, il di cui diametro ſia B A: poi dal punto B tiriſi la tangente B D, e facciaſi la B C doppia di B A, & B D tripla di B A: poi dal punto B prolunghiſi la A B in A, dimodochè la B A ſopra la tangente ſia uguale alla B A di ſotto la tangente: poi dal punto C tiriſi la C A, e dal punto D la D A, e ſopra la A C tiriſi la C E ad angolo retto con la A C, fino a che s' incontri nella A F; e dal punto D la D F pure ad angolo retto, ſino a dove cade nella A F. Poi dalli punti A C E, deſcrivaſi il cerchio A C H, e dalli punti A D F, il cerchio A D F.

DI-

DIMOSTRAZIONE.

PER *l' antecedente*, il corpo paſſando per tutti gl' indefiniti gradi di celerità, ſi accelera in ogni punto della B F; perchè ogni punto è punto eſtremo di diametro di cerchio, & inſieme punto di periferia. Adunque, nelli momenti di tempo a noi ſenſibili, ſi ſarà accelerato ſecondo la forza del cerchio etereo, nel quale ſi troverà nel momento a noi ſenſibile. Adunque nella prima caduta da B in A ſi ſarà accelerato ſecondo la forza, che averà acquiſtata nel paſſare per tutti li punti, o ſia per tutti li cerchi, che ſonò da B ſino in A, cioè, ſecondo la lunghezza di B A.

Adunque B A ſarà l' unità di tempo a noi ſenſibile, e l' unità di ſpazio ſcorſo a noi ſenſibile, & A I ſarà il momento di tempo doppio dell' unità A B, & I L il terzo, & L E il quarto, e così ſempre.

Ma il grave nel tempo della caduta di tutta la A F acquiſta in ogni punto della A F nuova forza; perchè in ogni punto della A F entra in un punto, il quale è inſieme punto di periferia di cerchio, e punto eſtremo di diametro, come abbiam detto: adunque il grave acquiſterà in ogni punto nuova forza, e nuova accelerazione; e queſta forza, e queſta accelerazione ſarà ſecondo la forza de' cerchi, che incontra, per l' antecedente Propoſizione.

Adunque, ſecondo ſaranno maggiori i diametri de' cerchi, che incontra, maggiore ſarà la

forza, che acquisterà il grave per correre spazj maggiori in uguali momenti di tempo. Dunque in I averà acquistato forza doppia, che in A, in L tripla, e così sempre; Onde il grave si accelera uniformemente in tutti li punti del perpendicolo.

Correrà poi spazj disuguali. Perchè, se da B, punto della prima quiete del grave, s' intenda tirata la B A sopra la tangente, uguale all' unità B A, sotto la tangente, questa unità sarà multiplicante di tutta la linea B F; ma la tangente B D mostra la forza, che acquista il grave nel corso di tutta la B F; perchè B C è doppia di B A, & uguale a B I, secondo momento di tempo, & insieme uguale al diametro B I, diametro del cerchio, nel quale si truova il grave, giunto in I; e similmente B D è uguale al terzo momento di tempo, & al diametro B L; Dunque la tangente mostra i momenti di tempo, & insieme le forze uguali, che acquista il grave nelli spazj uguali, per correre spazj disuguali; mentre le forze le riceve dalle periferie de' cerchi eterei, ne' quali s' incontra, per l' antecedente proposizione.

Ma perchè alla B F si è aggiunta la A B sopra la tangente, la quale è l' unità comune alla tangente B C, & alla perpendicolare B F, la B C sarà media proporzionale fra l' unità, che multiplica la linea B F, sopra della quale il grave si accelera uniformemente, e la tangente B C. E, perchè per l' ottava del VI., è come A B ad B C, così B C ad A E; Adunque sarà, come A B, overo B A, prima forza acquistata in

in un momento di tempo, a B C, o vero a B I, doppia forza acquiſtata in due ſpazj uguali, così B C, o vero B I, doppio momento di tempo, allo ſpazio corſo in due momenti di tempo; e come A B a B D, tripla di A B, così B D a B F, e così ſempre.

Adunque in due momenti di tempo averà fatto il grave la B E, quadrupla di B A. Ma, per la ſuppoſizione, nel primo momento ha fatto B A; Dunque nel ſecondo ha fatto uno ſpazio triplo di B A: ch'è ciò, che ſi dovea dimoſtrare.

CONSIDERAZIONE.

NOTISI che queſta ipoteſi concorda perfettamente con la proprietà del moto uniformemente accelerato, che noi abbiamo dimoſtrato nella prima parte: mentre ſi vede che la forza de' cerchi d' etere, che incontra il grave, lo deve giuſtamente ſpingere a perpendicolo nella proporzione dell'accelerazione di moto, che, in virtù della proprietà de' gravi ſopra i piani obbliqui, abbiamo trovato dover eſſere nel perpendicolo. Per la qual coſa mi ſembra che queſta ſia da anteporſi ad ogni altra ipoteſi. Qui apreſſo faremo ancora vedere, come con tutti gli altri moti, da noi eſplicati nella prima parte, e con quelli de' projetti ancora perfettamente concorda. Onde il moto in giro dell' etere dev' eſſere per la vera ſiſica cagione de' moti a noi ſenſibili riputato.

Fare-

Faremo ancora conoſcere nello eſplicar che faremo la cagione delle diverſe proprietà di moto, che hanno i gravi nelle diverſe direzioni, che prendono, quando cadono o liberi o a perpendicolo, o impediti, o projetti, o ſia ſpinti, ſempre aver' eſſi tanto più di moto ineguale nelli diverſi momenti di tempo, quanto più con la propria gravità, o con la forza impreſſa, reſiſtono alla forza de' cerchi eterei: la qual coſa ſervirà per far conoſcere, quale ſia il vero moto naturale de' corpi, e quale lo sforzato.

E conoſceremo che quelli moti, che noi prendiamo per più naturali, come per eſempio il moto a perpendicolo, ſono quelli, che più al moto naturale ſi oppongono, come quelli che hanno maggior violenza, a cagion che più reſiſtono con la gravità al moto naturale dell' etere.

CONSIDERAZIONE I.

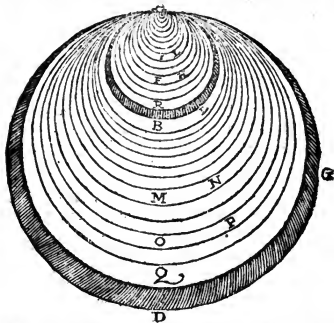
SI vede di più che la cagione di quello, che abbiamo dimoſtrato nella prima parte di queſto libro, intorno al moto ſu piani declivi, e delle bilancie, viene ancora cagionato dalla proprietà di queſta Propoſizione del moto accelerato, da noi poco fa dimoſtrata: imperciocchè chiaramente ſi conoſce dall' antecedente dimoſtrazione che l' accelerazione, quando il corpo cade a perpendicolo, è cagionata dalla reſiſtenza di eſſo corpo all' Etere, che con i di lui moti in cerchio va a portarlo in giro: onde avviene che ſcappi ſempre con tanto maggiore violenza dalla maſſa de'

de' cerchi Eterei, quanto maggiori di diametro ſono i cerchi, che incontra, come abbiamo dimoſtrato: Onde, eſſendo l' accelerazione cagionata dalla reſiſtenza; e la reſiſtenza eſſendo ſempre più minore, quanto è più obbliquo il piano, per dove il corpo corre; ne ſiegue che il corpo mancherà ſempre più di momento, quanto ſarà più obbliquo il piano: che è appunto quello, che abbiamo dimoſtrato parlando de' piani obbliqui, e delle bilancie.

CONSIDERAZIONE II.

SI vede di più, che ogni corpo, cadente a perpendicolo, a lungo andare ſi conſtituiſce dentro un vortice di etere, e ſi muove in giro, ſempre che ha la facultà di muoverſi liberamente, e non viene impedito dall' incontro di altri corpi. Perchè, ſe nella IV. Propoſizione abbiamo dimoſtrato, che il corpo in tanto ſi accelera uniformemente, in quanto colla propria gravità, vincendo la forza delle particelle eteree, ſpinge i cerchi eterei, e gli obbliga ad andare in moto circolare, l' uno all' altro ſucceſſivamente, al primo punto A, donde ſi è partito della quiete; vero ſarà ancora che, andando ſempre il grave, con il ſuo moto a perpendicolo, accelerandoſi, ſpinto dalla forza de' cerchi eterei in cerchi eterei di maggiore diametro; queſti cerchi di maggior diametro avranno ſempre la forza di ſpingerlo con maggiore celerità, ſino a tanto, che non acquiſteranno tanta forza colla grandez-

za

za del loro diametro; che ſia baſtante ad equilibbrarlo nel ſuo peſo, e a rapirlo e portarlo in giro. Onde biſogna concludere che i diametri de i cerchi eterei ſpingono bensì il corpo, e lo obbligano ad accelerarſi, ſin' a tanto che non han la forza di equilibbrarlo; ma quando hanno acquiſtato con la propria mole d' etere la forza di equilibbrare la ſua gravità, lo rapiſcono, e lo portano in moto circolare: come per

eſempio; ſe in M incominciano i cerchi eterei ad avere la proporzione con la gravità del corpo; il corpo, giunto in M, comincierà a mancare di celerità, nella ſteſſa proporzione, ch' è

cre-

crefciuto: come; s'egli è crefciuto nella proporzione di 1. 4. 9. e 16., quando in M incomincia ad effere fra la fua gravità e la refiftenza del cerchio, la proporzione del pefo al foftentamento, mancherà nella proporzione di 16. 9. 4. 1.; & alla fine, perdendo ogni celerità, come farebbe quando è giunto in Q, perderà ancora ogni pefo: e, non effendo più, nè pefante, nè leggiero, a cagion che tutta la mole dell' Etere, ch' è dentro il vortice D G A, ha la forza di foftenerlo, e formar l' equilibbrio con la gravità di effo corpo; fi conftituirà egli nel proprio fuo vortice, e fi aggirerà intorno col moto dell' etere: appunto come fanno i Pianeti, i quali, perchè fono conftituiti nel proprio loro vortice, il quale ha tanta mole d' etere, ch' è fufficiente a foftenerli, fi muovono in giro nella propria loro orbita particolare.

CONSIDERAZIONE IV.

EGli è da confiderarfi ancora; che ogni corpo fi conftituirà in un vortice tanto maggiore di diametro, quanto maggiore farà la fua mole: dalla qual cofa può farfi quella calcolazione dell' altezza, dalla quale farebbero caduti i Pianeti per conftituirfi nel proprio vortice, o nella propria loro orbita, il che ha fatto Platone, fe fi vuole confiderare la grandezza della loro mole.

CONSIDERAZIONE V.

DI più che non è solo proprietà de' Pianeti, ma di tutti li corpi, l' inclinazione di adattarsi nel proprio vortice, e muoversi in giro: e che, se gli altri corpi non si muovono di moto circolare, ma di moto retto, o di perpendicolare, o di obbliquo, ciò avviene per l' incontro, che truovano degli altri corpi, di figura atti ad impedir loro il moto, li quali sono sforzati di spingere per entrare nel luogo di essi, facendoli passare al luogo, donde sono partiti, a cagion del mondo pieno, e pieno d' immenso, e d' infinito numero di corpi, i quali sono d' indefinite diverse figure. E quindi è che non ponno, come dicevamo, i corpi muoversi con quel moto circolare, al quale inclinano per loro natura. Da ciò ch' è detto si conclude ancora, esser verissimo lo che dice Galileo, cioè, che 'l solo moto circolare è naturale, e tutti gli altri sono moti sforzati.

Abbiamo ciò voluto solamente accennare, per evitar di fare un gran volume, come avremmo potuto, se in tali cose avessimo voluto lungamente diffonderci. Ma speriamo che questo, che abbiamo brievemente detto, basti a far conoscere al Lettore, come con questi principj si possano salvare non solamente le passioni, ma ancora le leggi, con le quali potrebbe essere stato formato questo immenso numero di corpi, e l' ammirabile struttura, con la quale questo Mondo sensibile essi compongono.

Que-

Digitized by Google

Quello ſolo, che non pare da tralaſciarſi, ſi è la ſeguente conſiderazione, con la quale ſembra, che ſecondo queſta ipoteſi ſi vengano a ſalvare tutte le proprietà, da Galileo Galilei ritrovate ſopra il moto de' gravi; e fra gli altri quel fenomeno, cioè.

CONSIDERAZIONE VI.

DUE corpi dell' isteſſa ſpecie, ma di differente grandezza e mole; come, per eſemplo, due palle di bronzo, o di altra materia, di diverſo diametro formate, le quali cadano a perpendicolo da un' altezza data, cadono con la ſteſſa velocità; dimochè giungono al termine nello ſteſſo tempo: la qual coſa non potrebbe avvenire a mio credere, ſe l' accelerazione del moto de' gravi ſi faceſſe per qualunque altra cagione, che per lo ſpingimento de' cerchi eterei, che noi abbiamo aſſegnato nella noſtra ipoteſi: ed eccone la ragione.

Il grave di maggior mole muove tanta maggiore quantità de' cerchi eterei, più che il grave di minor mole, quanto maggiore è la quantità de' punti, de' quali coſta il maggior grave, che la quantità de' punti, de' quali coſta il minore.

Ed il grave di maggior mole genera cerchi, che hanno tanto maggior diametro di quelli generati dal minore, quanto maggiore è il diametro del maggior grave del diametro del minore. Dunque ſarà, come la mole, & i diametri del grave maggiore alla mole & alli dia-

 metri

metri del grave minore; così la quantità & i diametri de' cerchi eterei, che ſpingono il grave maggiore, alla quantità & a i diametri de' cerchi eterei, che ſpingono il grave minore; Dunque ſarà, come la forza, che ſpinge il grave maggiore alla forza, che ſpinge il grave minore, così la reſiſtenza del grave maggiore alla reſiſtenza del grave minore.

Ma perchè i cerchi ſono tutti ſimili fra di loro; eſſendo uguale la proporzione fra la quantità & i diametri de' cerchi, che ſpingono, e la mole de' gravi, che reſiſtono; i gravi diſuguali, dovranno ricevere uguale impeto, e perciò cadere con uguale velocità, come ſi ſperimenta.

Parmi al certo, che queſta proprietà non poſſa con niuna delle ipoteſi ſin' ora penſate (per ſalvare il moto uniformemente accelerato) così eſattamente accordarſi, come con queſta. Perchè il peſo dell' aria ſuperiore, che ſpinge il grave (come han voluto alcuni) non può mai dare quella eſatta e preciſa proporzione della forza de' cerchi, che ſpingono, a i gravi, che reſiſtono.

CONSIDERAZIONE VII.

CON queſta ipoteſi viene ancora feliciſſimamente a ſalvarſi quello, che nel moto de' corpi, ſpinti da una forza ſtraniera per una linea orizontale, o obbliqua, ſi oſſerva: cioè, che ſempre con il loro moto deſcrivano una linea parabolica: ch' è quello, che Galileo Galilei ha dimo-

Digitized by Google

dimoſtrato, con dimoſtrazione appoggiata al moto uniformemente accelerato. Perchè il moto miſto di equabile e di accelerato, che conſerva il corpo per una projezione orizontale, o vero obbliqua, da altro non può dipendere, ſe non che dalla forza impreſſa: la quale, non potendo mai togliere dal grave l' impreſſione, che riceve da quelli cerchi eterei, da' quali viene in ogni punto moſſo e ſpinto; fa sì, che non potendo portarlo per una direzione perfettamente retta, lo fa cadere in un moto, che genera una linea parabolica, come per eſempio.

Dividaſi la linea retta, e perpendicolare A C in nove parti uguali: poi tiriſi la A L ad angoli retti ſopra la A C, e dividaſi la A L in tre parti uguali, e ſiano A H, H I, I L: poi dall' N tiriſi la N E uguale alla A H, e ſi congiunga la H E: poi prendanſi tre parti uguali alla A N ſopra la A C dal punto N; e ſia la N B; e dal punto B tiriſi la B D, uguale e parallela alla A I: poi tiriſi la D I: poi dal punto C la C F, e congiungaſi la F L. Ed in fine dividaſi ſempre ſecondo la linea A C, diviſa in parti, ſecondo la proporzione del moto uniformemente accelerato, cioè A N 1. giunto a N B 3., che fan 4., e B C 4., che fan 9. La A L ſi divida in parti uguali, cioè ſecondo il moto

equa-

equabile : e fatto quello, che abbiamo ordinato poc' anzi, e tirandosi per tutte le linee dell' intersezione la linea A Q D F, questa linea sarà parabola, generata dal misto del moto equabile, e del moto uniformemente accelerato.

Perchè C A ad A N ha quadruplicata proporzione, che C F ad N E, cioè 9. ad 1., 3. a 2., e così di tutte le altre, e perciò parabola.

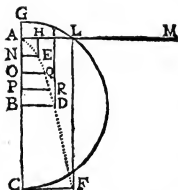
Aggiungeremo noi ora alcun' altre proprietà della parabola, le quali si truovano per questo metodo; e saranno le seguenti Proposizioni.

PROPOSIZIONE VII.

Sempre che l' asse della Parabola sarà diviso in parti uguali; e la A M perpendicolare alla A C, che rappresenta il moto equabile, sarà pure tagliata in parti tutte uguali fra di loro; l' asse della parabola sarà uguale al diametro di un cerchio meno l' unità, uguale ad una delle parti dell' asse; ed il diametro del cerchio sarà uguale all' asse della parabola più l' unità, uguale ad una delle parti dell' asse.

CON-

Digitized by Google

CONSTRUZIONE.

DIvidasi la perpendicolare A C in nove parti uguali; poi sopra la A M prendansi tre parti, ogni una uguale alla A N, e siano A H, H I, I L: poi dal punto N tirisi la N E, uguale alla A N, e si congiunga la H E: poi dal punto B, quadrupla di A N, tirisi la B D, uguale ad A I, dupla di A H: poi dal punto C della linea A C, nonupla di A N, tirisi la C F, uguale alla A L, e tripla di A H: poi descrivasi la parabola A D F, nella forma da noi insegnata: poi prolunghisi la C A per la linea A G, uguale ad A N: poi dividasi la C G per metà, e descrivasi il cerchio C L G: poi tirinsi le applicate O Q, & P R.

DIMOSTRAZIONE.

PEr la proprietà della parabola, sarà come C A ad A N, così il quadrato di C F al quadrato di N E; cioè, come C A, 9. ad A N, 1., così il quadrato di C F, ch'è, 9. ad N E, 1. Dimodochè, se dal punto A si tirerà la A G uguale all' unità A N, o all' unità N E, e si applicherà la C F nel punto A, la quale sarà A L, ugua-

guale a C F; averemo il cerchio G L C. Perchè il quadrato di A L, ch' è 9., sarà il rettangolo di C A, A H, ch' è similmente 9.: e lo stesso avverrà, se si farà la medesima cosa in A B, 4. ad A N 1.; perchè B A ad A N è come B D, 4. quadrato di 2. ad N E 1.; onde, trasportandosi la B D, uguale alla A I, nel punto A, averemo il secondo cerchio, il di cui diametro è B C.

Lo stesso avverrà, se nel punto A s' intenda trasportata la P R, la quale essendo 3., viene ad essere numero irrazionale; o pure se si prenda per l' applicata estrema, o per termine della parabola la P R. Perchè sempre quadrato 3., sarà uguale al rettangolo 3.; mentre tanto il rettangolo, quanto il quadrato hanno per radice, radice 3.

Da questa invenzione di trovare la proporzione dell' asse della parabola al diametro del cerchio, ne potrebbe nascere l' arte di trovare infinite curve di diverso genere. Perchè, siccome dividendo l' asse, secondo la proporzione del moto uniformemente accelerato, ne nasce la parabola, l' asse della quale abbiamo ritrovato essere uguale al diametro del cerchio, meno l' unità: così paragonando le parti dell' asse con le parti della linea retta, secondo infinite altre proporzioni; cioè tirando le parallele, come per esempio da tre sopra l' asse, a due delle parti uguali sopra la A L, ne verrà un' altra curva; e proseguendo questo combinamento ne vengono infinite altre curve, o miste; delle quali tutte, con

con la considerazione di quanto si allontanino dalla proprietà del cerchio, ch' è il solo moto equabile ed uniforme, si potrebbero conoscere le proprietà, e portar molto avanti questa dottrina; la quale, perchè noi non abbiamo altra intenzione in questa brieve Operetta, che di trattare del moto, ci è bastato solamente accennarla.

PROPOSIZIONE VIII.

IL moto projetto distorna il grave dalla linea perpendicolare in momenti di tempo uguali per la lunghezza delle applicate estreme, come C F, in tre momenti di tempo; Ma l' avvicinamento al centro della Terra del grave, tanto nel moto misto e parabolico, quanto nel moto perpendicolare & accelerato, è sempre lo stesso.

DIMOSTRAZIONE.

SE il corpo andasse per la A C, sarebbe spinto da tutta la forza de' cerchi eterei, che incontra da A sino in C, nelle di cui periferie sempre entra, come abbiamo dimostrato nella Proposizione IV.: E la forza di tutti questi cerchi è dimostrata dalla A L applicata comune. Ed il corpo, andando di moto projetto per la A L, quando dovrebbe essere in H, egli è in E; quando dovrebbe essere in I, è in D; e quando dovrebbe essere in L, è in F, a cagione che le periferie de' cerchi eterei, che incontra nello sfor-

 zo,

zo, che fa per l' impulso straniero, sempre lo spingono verso F nella stessa proporzione di moto impresso, che sei andasse per la A C. Ma abbiamo dimostrato nell' antecedente, che le applicate ultime alla parabola, come C F, sono le stesse che le applicate al cerchio, al quale si aggiunge l' unità: perchè tanto è B D, 2. multiplicata per 1.; quanto è A I, 2. multiplicato per 1.; Dunque il grave, giunto in *D*, averà acquistato tanta forza, per cadere verso il centro della Terra, come se, cadendo per lo perpendicolo, fusse in una periferia, la di cui applicata fusse A I; ed il di lei diametro G B. Onde si vede, che il moto impresso lo deve distornare per la lunghezza delle applicate, ma la forza del moto uniformemente accelerato non lo deve lasciare allontanare dal centro della Terra, niente meno che se cadesse a perpendicolo: ch' è ciò, che si dovea dimostrare.

CONSIDERAZIONE I.

DA questo si vede esser vero, che alla forza di un' immensa mole di fluido, tutta unita, non vi è forza di gravità, che resista: perchè si vede che lo spingimento de' cerchi eterei, che sempre riceve il grave, quando è spinto per una linea orizontale da una forza straniera, non lo lascia niente discostar più dal centro della Terra, che se fusse caduto per una linea perpendicolare. E dall' altra parte si vede, che la

forza

forza di un' immenso fluido non resiste niente alla forza di qualsivoglia minimo corpo, quando il corpo rompe il fluido: perchè si vede ch' egli nemmeno perde nulla della direzione orizontale; essendosi il corpo projetto, come abbiamo dimostrato poc' anzi, allontanato dalla perpendicolare per la lunghezza di C F, uguale ad A L: la quale lunghezza è la impressione, che ha ricevuto il corpo dalla forza straniera, per andare per una direzione orizontale.

CONSIDERAZIONE II.

SI vede ancora da tutte queste cose, che il moto circolare solamente è naturale, come abbiam detto nell' altra Considerazione; e che tutti gli altri moti sono sforzati: imperciocchè egli solo concorre con il moto dell' Etere; onde sempre il grave riceve da tutte le parti un moto uniforme, e non isforzato; per modo ch' in tutte le altre direzioni, come nel moto projetto, e nel perpendicolare, sempre o ha da rompere la forza de' cerchi eterei, (come nel moto in linea retta, & in linea orizontale) o si ha da abbandonare in tutto alla forza de' cerchi eterei, che lo spingono per una direzione in tutto opposta al loro moto, come per la linea perpendicolare al centro della Terra, siccome abbiamo dimostrato nella nostra Proposizione. Onde parmi evidentemente provato, che solamente naturale sia il moto circolare, siccome ha dimostrato Galileo. Anzi di più io penso, che se vi

fusse corpo, il quale potesse fare perfettamente questo moto circolare; questo corpo non potrebbe patire veruna diminuzione, poichè non sentirebbe veruno sforzo nel suo moto perpetuo: ma perchè non vi è corpo, fuori che l'etere purissimo, il quale possa di perfetto moto circolare muoversi, a cagion che egli ha sempre da ritenere qualche picciola porzione della sua proprietà di gravitare (come si scorge ne i Pianeti, i quali per quello, che si è osservato ultimamente, vanno di moto ellittico; quantunque nell' altra mia Osservazione, alla *Proposizione VI. Consider. V.* io abbia detto che vanno di moto circolare, perchè non era allora ancora il tempo di ragionare di questa materia, per non essersi ancora parlato del moto parabolico, & ellittico); perciò tutti li corpi di questo mondo sensibile a lungo andare si diminuiscono di forza, e di mole, avendo tutti moto, e moto non naturale, e moto per eseguire il quale devono far forza, e soffriscono patimento, e patiscono diminuzione.

Per queste cose da me considerate, io non giungo ad intendere, perchè Renato des Cartes volesse mostrare di opporsi a Galileo, dando per solo moto naturale il moto a perpendicolo: se forse non lo fece per occultare alla vista degli uomini, che quanto avea detto sopra il moto, era tutto di Galileo. Vero è bensì, che di tutto quanto Galileo ha detto intorno al moto, si può salvare la fisica cagione con i principj da Renato posti, siccome noi abbiamo fatto vedere in questa Seconda Parte.

Questo

Queste sono quelle poche riflessioni, che sopra il moto ho io fatte; e mi sono indotto a darle in luce, per essermi lusingato dovere essere a grado al Lettore di vedere a dimostrazione Geometrica portata la Teorica della Meccanica, escluso da essa l' uso de' centri di gravità, a mio credere mancante, e non Geometrico: come ancora la dimostrazione Geometrica del moto uniformemente accelerato, e le passioni de' moti de' corpi insensibili con metodo così geometrico portate, che quelle de' corpi sensibili perfettamente concordano con la fisica ipotesi. Et il moto parabolico de' projetti, non solo geometricamente dimostrato, ma a questa ipotesi così bene accommodato, che non solamente in tutto risponde con le sue passioni alla ipotesi assegnata; ma nella parabola, generata dal moto misto di equabile e di accelerato, si truovano molte altre proprietà, & usi, li quali si possono portare all'infinito. Egli è ben vero che, se l'amore di me medesimo, (il quale non si può escludere da queste cose, le quali non la morale, ma solamente un certo spirito di ambizione riguardano) mi avesse fatto prendere abbaglio, goderò di esserne disingannato: non essendo in me tanto l' amore di me medesimo, che di gran lunga non gli sia sempre superiore l'amore della verità.

Avvertisca il Lettore, che, avendo l' Autore considerato che tutti coloro, i quali han trattato di Meccanica, hanno preso in confuso questi termini, momento, gravità, e celerità; *egli, distinguendoli*

doli, benchè l' uno dall' altro derivi, ha cominciato la sua Opera dalla considerazione del moto, e della celerità, come si può vedere nelle diffinizioni. E ciò egli ha fatto perchè, considerando che un grave, in diversi piani inclinati posto, manca di celerità quanto manca di momento; e quanto manca di celerità e di momento, tanto più tempo pone a scorrere per due piani uguali, & egualmente inclinati; agevole cosa perciò gli riusciva, con la sola considerazione del tempo, in cui il grave scorre per due piani obbliqui diversi e disuguali, determinare il momento, e la celerità del medesimo grave, moventesi per gli piani obbliqui diversi; come si vede dalla seconda dimostrazione della prima proposizione della Prima Parte. Dalla qual distinzione gli è venuto il commodo di poter trattare la Meccanica senza l' uso de' centri di gravità; come si è potuto osservare in tutta l' Opera.

IL FINE.

607589

ERRORI.	CORREZIONI.
Della Seconda Parte.	
Pag. 15. *verſ.* 4. tocca	urta.
Pag. 16. *verſ.* 1. conſtituiſcono un corpo.	cōſtituiſcono la ſuperficie di un corpo.
Pag. 16. *verſ.* 6. particelle ha forza	particelle fluide averà forza.
Pag. 16. *verſ.* 19. toccherà.	muoverà.
Pag. 45. *verſ.* 30. 4.	5.
Pag. 46. *verſ.* 7. 2.	1.
Pag. 36. *verſ.* 30. tangente B C.	linea B F.
Pag. 36. *verſ.* 31. così B C ad A E.	così B C a B F.
Pag. 46. *verſ.* 6. quadruplicata proporzione.	duplicata proporzione.
Pag. 48. *verſ.* 12. numero irrazionale.	numero di radice irrazionale.

603569

GIUNTA
DI
PAOLO MATTIA DORIA

Al suo Libro.

Del Moto, e della Meccanica, &c.

In cui si risponde a varie objezzioni, che al medesimo potrebbon farsi per avventura, e maggiormente la dottrina di esso libro vien dichiarata.

IN AUGUSTA MDCCXII.

Appresso Daniello Hopper.

Digitized by Google

AL SIGNOR

D. ANTONIO

MONFORTE

LETTERA.

NON *mostrerei di avere ben conosciuto il molto, che nelle scienze tutte, ed in particolare nelle mattematiche discipline voi valete, se ne' dubbj e nelle differenze, che in sì fatte materie mi si appresentano, ad altri che a voi io facessi ricorso: a voi, il quale, di essere in quelle eccellente, avete dato al Mondo nelle vostre degnissime opere tanti manifesti documenti. Egli è a voi dunque non ignota, gentilissimo mio Sig. D. Antonio, l' opera, che io pochi mesi fa pubblicai intorno al moto, e alla meccanica, nella quale mi sono lusingato, che un metodo affatto nuovo, di nuove dimostrazioni arricchito, & ancora alcune proprietà in tutto nuove si contenessero. Perchè in fine non vedo, chi ancora si sia avvisato di dimostrare la Meccanica con le proprietà della Statica, escludendo dalla Statica l' uso de' Centri di gravità, e riducendo ugualmente la Statica, e la Meccanica alla sola natura del piano inclinato: permodochè, facendo il solo piano inclinato principio universale di tutto, serva egli solo a dimostrare la Statica, e la Meccanica. Non vedo chi ancora abbia dimostrato,*

con dimostrazione affatto geometrica, il gran Problema, nel quale si determinano gli spazj, che trascorre il grave in virtù del moto accelerato nel perpendicolo; come io fo nella mia seconda Proposizione: e certamente lo stesso Galileo non mai pretese di geometricamente dimostrarlo.

Infatti, se anderete disaminando i modi, con li quali egli si sforza di dimostrarlo, vedrete che in tutti egli presuppone, che la proprietà del moto uniformemente accelerato sia già nota; in vece che, con la mia dimostrazione, se non mai si fusse saputo, che i corpi avessero questa proprietà di accelerarsi nell' ordine de' numeri impari, bastava che si sapesse, che la gravità assoluta alla relativa di un grave, che cade per un piano inclinato, è come la lunghezza del piano inclinato all' altezza perpendicolare; e poi ne viene per conseguenza la proprietà del moto uniformemente accelerato ne' Corpi: il quale modo mi sembra che sia il solo, vero, e puro geometrico, come quello, che dimostra à priori, *e che deduce conseguenze da' principj dimostrati.*

Non vedo chi abbia, come me, assegnato ipotesi fisica, per salvare questo fenomeno del moto uniformemente accelerato. Perche in fine vedete, che nella mia Seconda Parte, ove io tratto della meccanica de' corpi insensibili, l' ipotesi, che assegno de' cerchi eterei, corrisponde giustamente al moto accelerato, che Galileo avea sperimentato, e che io ho dimostrato dover' essere in un corpo cadente libero da un punto di quiete per una linea perpendicolare.

Non vedo, chi abbia meglio di me dimostrato quello, che dice Galileo, cioè che il solo moto circolare sia

il

il moto naturale de' corpi, e che lo accelerato per lo perpendicolo, e tutti gli obbliqui sono moti violenti: dimostrando in questa occasione, quanto il moto parabolico de' projetti differisca dal circolare: e ciò per lo mezzo da me usato, di trovare la differenza del diametro di una data parabola al diametro di un cerchio.

Ma io temo, gentilissimo Sig. D. Antonio, che questo mio modo di parlare, il quale è indizio, che io senta troppo altamente di me medesimo, non debba a giusta ragione annojarvi, e farvi prendere di me concetto di uomo di mente vana: la qual cosa sarebbe gravissima a me, che somma gloria riputo ottenere la stima di un tanto uomo, come voi siete: per loche son costretto a narrarvi le cagioni, le quali, a così altamente parlare di me medesimo, mi hanno indotto.

Dovete sapere, mio riveritissimo Sig. D. Antonio, che dopo pubblicato il mio libro, io non ho sentito da veruno espresse obbjezioni, quantunque da me tutti siano stati in iscritto, ed in voce pregati a ciò fare; perocchè io nelle cose desidero la verità, e non ricuso di emendarmi; ma ho avuto giusta cagione di temere, che alcuni di coloro, che in questo paese di sì fatte scienze sono intesi, come troppo miei amici, abborrendo l' odioso nome di oppositori, non abbiano voluto palesare le difficultà, che avevano intorno alla mia Opera; perchè da qualche amico confidente, ma di queste materie non intelligente, emmi stato riferito, che in alcuna cosa ella non viene approvata: laonde mi è stato necessario andare io medesimo faccendo l' esame alla mia opera, per vedere in che la possano ritrovare manchevole.

Sono

Sono andato dunque esaminandola fra me stesso: ed ho pensato, che in geometria si possa peccare in tre modi, cioè:

O portando una proposizione falsa.

O impiegando pruove false per dimostrare una Proposizione, ancorchè vera.

O lasciando di dimostrare qualche cosa, che ha bisogno preciso di essere dimostrata.

Nella prima parte non mi è paruto aver peccato; perchè le mie proposizioni sono la maggior parte le istesse che quelle degli antichi.

Nella seconda nemmeno; perchè io non truovo veruna dimostrazione falsa tra le mie.

Nella terza, ch' è quella di lasciare di dimostrare qualche cosa, nemmeno mi veggo reo, se non forse nella prima proposizione; ma in quella parmi di non poter essere condennato, a cagion di averla brievemente spiegata.

Prima perchè io non era obbligato di dimostrarla, dopo che avea tolto di mezzo le obbjezioni del Sig. Luca Antonio, anzi poteva portarla per assioma.

Ed in vero, se si vuol considerare quello, che Galileo fa nella sua scienza nuova del moto, la quale scienza credo che venga da tutti, quanto merita, riputata; si vedrà certamente, ch' egli dà per nota, e pone per base e fondamento di tutta la sua opera la proprietà del moto uniformemente accelerato, ed accelerato nell' ordine de' numeri impari; della quale proprietà egli non porta veruna dimostrazione, ma solamente l' asserisce trovata coll' esperienza: onde dopo questo esempio non so come si possa dire, che a me non era lecito portare per assio-

ma una Proposizione dimostrata; ed accettata da tutti, cioè a dire quello della proporzione della gravità assoluta alla relativa di un grave sopra di un piano inclinato.

Per secondo, perch' è verissimo che io l' ho brievemente esplicata; ma egli è vero altresì, che non ho lasciato di accennare ogni cosa: anzi, potendomi io contentare della prima dimostrazione, perchè mi era stata approvata da amici, de' quali fo grandissima stima; volendone contuttociò (se ben vi raccordate) il vostro sentimento, pensai di aggiungere il secondo modo di dimostrarla: il qual modo in generale fu occasione che io fossi sovvenuto dal nostro Illustrissimo Monsignor Monreale, degnissimo Arcivescovo di Reggio; il quale, per difendere il primo mio modo di dimostrare, nel quale io mi serviva delle parti della base per determinare la forza, che ha il piano inclinato di sostentare il grave, mi citò Renato nell' Ottica; dal quale io presi lume per fare il secondo modo di dimostrare, benche mi sia stato bisogno servirmi di un modo in tutto da quello di Renato diverso; perche emmi bisognato considerare il tempo, e non il moto, per non prendere una curva per una retta; contutto che dal tempo abbia io fatto nascere il moto, ed il momento; anzi emmi poi stato bisogno, per soddisfare al pubblico, di ricorrere a metodo affatto diverso: come nella proposizione, che quì appresso vedrete. Così adunque, dopo tutto questo, non mi pare che per avere io brievemente esplicata bensì, ma senza lasciar cosa senza accennare, una proposizione, che non era tenuto di dimostrare; si possa giustamente negare l' approvazione ad un libro,

Digitized by Google

nel quale si contengano tante nuove dimostrazioni, quante sono quelle, che vi ho accennate poco anzi, ed in particolare quella del moto uniformemente accelerato: del quale quantunque uno fra' miei amici mi abbia fatto vedere una dimostrazione, fattane da Christiano Eugenio; io però non posso intendere, che verun uomo la possa giudicare veramente dimostrazione: per la qual cosa l' ho fatta imprimere io medesimo, acciò possiate voi ancora paragonarla con questa mia, e vedere, se a buona ragione si poteva nomar dimostrazione, e farne paragone con la mia. Or dunque, da tutte queste ragioni mosso, mi sono applicato a fare a me medesimo le obbjezioni, che qui appresso sentirete, per meglio dilucidare le mie dimostrazioni; e vi priego a volere essere giudice di queste mie difficultà: perche dopo il vostro purgatissimo giudicio, o io mi emenderò di quella mia troppo gran vanità, che vi ho sinceramente palesata in questa lettera, o sarò, per quanto a questa opera si attiene, affatto contento di me medesimo: e vi riverisco.

Digitized by Google

OBBJEZIONE I.

DICE l' Oppoſitore, che queſta Meccanica non è veramente geometrica, ſecondo che pretende l' Autore. Perchè la Geometria è quella, che fa l' ufficio di aſtraere dalla quantità coſe immaginarie, come i punti, le linee, e le ſuperficie; onde ſi può chiamare la metafiſica del corpo; e poi in ciò, che riguarda all' ordine, la Geometria è quella, che principia dalle diffinizioni; l' eſsenza delle quali in altro non conſiſte, ſe non in dare ſemplicemeute il nome a quelle coſe, delle quali ſi ha da trattare, ſiccome fa Euclide; e poſcia ſi prendono gli aſſiomi, e le comuni notizie, le quali devono eſsere nude, e ſempliciſſime verità, e per ſe medeſime note: e l' Autore pone per diffinizioni coſe, che non ſolamente non ſono diffinizioni, ma nemmeno comuni notizie, come quelle, che ſembra, che abbiano biſogno di pruova, come paſſioni di moto, non in tutto al ſenſo note.

RISPOSTA

RIſponde l' Autore per primo, ch' egli nell' introduzione al ſuo libro, ha eſplicato abbaſtanza, quale ſia la differenza fra quella geometria, la quale ha per oggetto la nuda quantità; e queſta, che ha per oggetto il moto, il quale è anneſso, & inſeparabile dal corpo: la quale differenza di oggetto, a cagion che non è tanto aſtratto, quanto quello della nuda quantità, che

riguarda la Geometria, fa sì che le diffinizioni debbano essere più composte di quelle della geometria, che riguarda la sola quantità; come quelle, che devono avere per oggetto le proprietà più semplici, e più note del moto, la qual cosa egli ha esplicata in quelle parole *pag.* 2., ove dice. Ed in fine non sarà altra la differenza fra la Geometria, e la Meccanica, se non che quella considera nel corpo, già nato, le proprietà della figura, dalle quali nasce la quantità; e questa il moto, dal quale nascono i varj momenti, i varj pesi, e le varie accelerazioni.

Per la qual cosa, quando l' Autore comincia con questa prima diffinizione, cioè: La Meccanica considera il moto de' corpi di luogo a luogo: gli pare di cominciare da una diffinizione sempliciſſima; e le altre diffinizioni, che sieguono, gli sembrano similmente così semplici nozioni, ch' egli non dovea fare altro, che denominarle, essendo cose in tutto note, per quanto si può, nell' oggetto della Meccanica; la quale, come abbiamo detto, ha per oggetto il moto, ch' è sempre annesso alla quantità. E per più manifestamente far conoscere, che questa sua Meccanica, e questa sua Statica è, in quanto all' ordine, & alla forza della dimostrazione, in tutto geometrica, egli fa la seguente comparazione fra la Geometria lineare, e questa sua Geometria meccanica.

Com-

Comparazione della nostra Meccanica geometrica, o sia dimostrativa, con la Geometria lineare.

La Geometria lineare ha per oggetto la nuda quantità, e considera le proprietà del corpo, ch' ella dà per vero, ed esistente, e noto al senso.

La nostra Meccanica ha per oggetto il moto, e la gravità, che ella dà per proprietà del corpo, nota, vera, ed esistente nel corpo.

La geometria lineare, per venire a determinare le proprietà del corpo, e la quantità di esso, astrae da' corpi i punti, da' quali forma le linee; e le linee, dalle quali forma le superficie; e le superficie, dalle quali forma li corpi.

E noi astraemo dalla gravità il moto, il quale facciamo misurare dal tempo, e dal moto, e dal tempo facciamo nascere la gravità.

La geometria lineare dà il nome, e diffinisce quelle cose, che vuole astraere dal corpo, come il punto, la linea, e la superficie; e queste sono le diffinizioni; ma non lascia in queste diffinizioni di diffinire qualche cosa, che non è semplice nome, ma proprietà notissima; come quella diffinizione della perpendicolare, e dell' angolo retto; e, più di questa, la diffinizione, che dice, che se due linee s' incontrano ad angolo acuto, alla fine si uniranno in un punto.

E noi denominiamo prima quello, che vogliamo astraere dalla gravità, ch' è il moto di luogo a luogo; come nella prima diffinizione: poi diffi-

Digitized by Google

niamo il moto assoluto, come nella seconda; e poi la gravità solamente in quanto a diffinizione; e poi la celerità, e la gravità, che nasce da essa, come proprietà notissima del corpo, appunto come fa Euclide in alcuna diffinizione.

Euclide determina gli assiomi, o siano le proprietà notissime della quantità: come, il tutto è maggiore della parte: che se a cose uguali si aggiungono cose uguali, li tutti sono uguali, e cose simili.

E noi nella supposizione generale assegniamo una proprietà di moto notissima, & al senso chiara: cioè, che il grave corre con maggior moto, & impiega maggior tempo a scorrere per un piano obbliquo, ch'è più discosto dal perpendicolo, e che nel perpendicolo scorre con velocità maggiore, che in ogni piano obbliquo: e questo in generale, senza determinare nè in quale quantità, nè con quale differenza.

Euclide, dopo fatte le diffinizioni, e gli assiomi, determina ne' teoremi, e ne' problemi le proprietà delle linee, delle superficie, e de i corpi, sempre stando sopra le diffinizioni, sopra gli assiomi, e sopra quelle proposizioni, che ha antecedentemente dimostrate, le quali, in virtù della dimostrazione, divengono assiomi.

E noi, dopo fatte le diffinizioni, e gli assiomi, facciamo le proposizioni, & in quelle determiniamo le proprietà del moto, e della gravità; sempre stando sopra le diffinizioni, e sopra la supposizione chiara e generale, e sopra quelle proposizioni, che abbiamo fatte diventar chiare in virtù

tù della dimoſtrazione. E che ſia così, la prima propoſizione dipende dalle diffinizioni, e dall' aſſioma generale; la ſeconda dalla prima, e da' ſuoi Corollarj; e la terza dalla prima; & alla perfine tutta la meccanica, & il moto de' projetti dalle propoſizioni antecedenti, e dalla Statica, dimoſtrata ſenza mai ſervirci de' centri di gravità; de' quali ſervendoci, non era mai poſſibile oſſervare queſt' ordine geometrico: perchè quelli ſono più toſto una eſperienza, atta a farci trovare la gravitazione del corpo nelle varie ſituazioni, che una coſa generale, dalla quale dipendono infiniti particolari, in guiſa tale che poſſa in quelli procederſi con diffinizioni, aſſiomi, e propoſizioni. Et in fine i centri di gravità ſono ſolamente inventati per ſupplire a queſto ordine, che mancava nella Meccanica.

La Geometria non pruova, ma preſuppone, come abbiamo detto, l' eſiſtenza del corpo; e chi vuole ricercare l' eſiſtenza del corpo, la cerca in metafiſica; e noi non proviamo l' eſiſtenza del moto, nè della gravità, nè della accelerazione in genere; ma, per ſoddisfare a chi vuol cercare la cagione dell' accelerazione, e della gravità, abbiamo fatto la meccanica de' corpi inſenſibili, nella quale con una ſola ipoteſi puriſſima, cioè dell' etere eſiſtente, il quale ſi muova in giro, ritroviamo la natura della gravità, e della accelerazione; e con tal eſattezza, che ſecondo quella ipoteſi ſempliciſſima, l' accelerazione corriſponde perfettamente a quello, che nella ſeconda propoſizione abbiamo dimoſtrato.

In

In fine noi non diamo altro per ſuppoſto, ſe non le ſeguenti coſe notiſſime, e niente meno note, che le proprietà di geometria, e ſono.

Che il corpo ſi muova.

Che, movendoſi per moto proprio, o libero, o impedito, ſi acceleri in genere, ſenza determinare il quanto.

Che, accelerandoſi, creſca di momento, pure ſenza determinare il quanto.

E per ultimo, che un grave, che corre per diverſi piani, impiega maggior tempo a correre per quelli piani, che ſono più lontani dal perpendicolo, che per quelli, che ſono più vicini; e che corre per lo perpendicolo in minor tempo, e con maggior celerità, che per tutti gli altri piani.

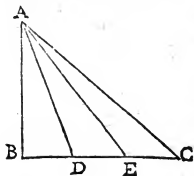
E queſte ſono le ſuppoſizioni, per mezzo delle quali determiniamo geometricamente la vera quantità dell' accelerazione in ogni piano, e nel perpendicolo, & in ogni punto di eſſi la quantità del momento, che naſce dall' accelerazione; & gli ſpazj, che, in virtù dell' accelerazione, e del momento, che acquiſta, traſcorre il grave in momenti di tempo uguali.

E poi cerchiamo nella Fiſica la cagione dell'accelerazione per lo mezzo di una ipoteſi ſempliciſſima; in quella guiſa che un' geometra, che vuole aſcendere al principio ultimo & intimo delle coſe, cerca l' origine del corpo, e della trina dimenſione nella Metafiſica. Dopo queſto ſi dimanda, ſe queſta meccanica ſia geometrica in quanto all' ordine, & in quanto alla forza

delle

delle dimostrazioni, e se abbia divario dalla geometria lineare solamente nell' oggetto della cosa, che tratta, come abbiam detto.

OBBJEZIONE II.

DICE l' Oppositore, che la prima Proposizione, la quale è base, e fondamento di tutta l'opera, non è ben dimostrata, perchè suppone cose, le quali hanno bisogno di dimostrazione; come, per esempio, che il mobile, giunto in D, seguitando lo stesso moto equabile, s' incontri con tutti li piani, che sono nella B C: ciò, egli dice, ha bisogno di dimostrazione.

E per secondo, che incontrandosi in tutti, sia poi come E B a B D, così il momento nel piano A D al momento nel piano A E, che pure ha bisogno di dimostrazione.

E per terzo, ch' egli confonde il tempo con il moto, con la celerità, e col momento. Perchè l'incontro del mobile, che cammina di moto equabile per la B D con quello, che cade per la A D, misura solamente il tempo; e l' Autore da questo tempo ne conclude la celerità, & il momento, &c. Onde, la prima Proposizione non

e ssen-

essendo dimostrata, non si può presummere esser geometrica questa Meccanica.

RISPOSTA

Risponde l' Autore per primo, ch' egli non aveva obbligazione di dimostrarla; perchè, dopo che egli aveva risposto a quello, che il dottissimo Signor Luca Antonio Porzio avea opposto a questa Proposizione, ella rimanea canone, e potea passare per assioma, come sempre è stata: onde della dimostrazione di essa gli bastava dare un picciol saggio, passando poi a dimostrare quelle altre, che non sono state dimostrate dagli altri, come quella del moto uniformemente accelerato, e tutta la meccanica.

Dice di più, che, se egli non avesse niente dimostrato questa Proposizione; pure si avrebbe presa meno licenza, che non si prese Galileo nella sua scienza del moto, tanto da tutti venerata; nella quale egli dà per ipotesi, e per cosa solamente ritrovata coll' esperienza, la proprietà del moto uniformemente accelerato; e pure la scienza del moto di Galileo ogni uno la passa per dimostrata.

Per secondo, che quello, ch' egli ha lasciato di dimostrare in quella Proposizione, si poteva ancora supplire dal lettore: nulladimeno l' Autore consentisce volontieri all' oppositore, che nella dimostrazione della prima proposizione egli non abbia proceduto con esattezza, fondato sopra le sopradette ragioni: laonde per compire

la sua opera; e per soddisfare all' oppositore, la dimostrerà in modo, come si vedrà quì appresso, così esatto geometrico, che l' oppositore non avrà che desiderare; e in modo, nel quale si potrà conoscere, con quanto artificio egli passi dall' astratto al fisico, e come ben si serva del metodo degl' indivisibili.

Alla terza poi, cioè, che dal tempo nasca la celerità, e dalla celerità il momento; dice l' Autore, che ben poteva avvertirsi l' oppositore, che questo era il cardine di tutta la sua invenzione, come si può vedere dalle diffinizioni; dalle quali egli, come nella prima, comincia a determinare per base della Meccanica la considerazione del moto di luogo a luogo: poi nella seconda, la forza, che acquista il corpo movendosi: e nella terza, l' accelerazione, che acquista in virtù della forza acquistata, & il momento in virtù dell' accelerazione. E quando non voleva riflettere a questo suo metodo, o quando voleva dubbitare, se questo suo metodo poteva usarsi, mercè questa sua obbjezione; poteva considerare, che questa era una cosa evidente in natura: perchè si vede col senso, che il peso cresce col moto, e con la celerità; & il moto, e la celerità crescono col tempo; onde a buona ragione queste proprietà in generale, del moto, del peso, e del momento, poteano porsi per diffinizioni, appunto come egli le ha poste.

Contuttociò, per soddisfare in tutto all' oppositore, e non lasciare più veruno in dubbio del rigoroso metodo geometrico di questa sua Statica, e di

questa sua Meccanica; egli ha voluto dimostrare nel modo, che si vedrà quì appresso, questa sua prima proposizione: nel qual modo egli ha tolto l' ipotesi del moto del mobile, e rigorosamente dimostrato, che il tempo, il moto, l' accelerazione, & il momento, sono cose, l' una dall' altra dipendenti; e non ha lasciato di dimostrare veruna cosa di quelle, che in questa sua opposizione sembra che desideri l' Oppositore.

OBBJEZIONE III.

DICE l' Oppositore, non esser vero, che Galileo si sia contentato di *riconoscere* la proprietà del moto uniformemente accelerato dalla sola esperienza, come dice l' Autore. Perchè Galileo ha pensato di dimostrarla per lo mezzo degl' impulsi uguali negli uguali momenti di tempo, che riceve il corpo, quando cade a perpendicolo. Dalli quali impulsi uguali, in uguali momenti di tempo, siegue per conseguenza necessaria, che debba uniformemente accelerarsi, e scorrere spazj disuguali in momenti di tempo uguali. Perchè, se nel primo momento di tempo riceve un grado di forza, e corre un dato spazio; nel secondo momento di tempo, ricevendo uguale percossa, acquisterà doppia forza, perchè averà la forza della prima, e della seconda percossa, e scorrerà doppio spazio, e sarà, come 1. a 2. così 2. a 4.; la qual cosa sembra essere una dimostrazione non inferiore a quella dell' Autore, il quale si ha preso questo fastidio inutilmente, ed ora la magnifica soverchio. Oltre

Oltre a ciò Galileo ; per lo mezzo del parallelogrammo, dentro del quale, in virtù delle parallele, si formano tanti triangoli simili, quanti sono gli spazj, per cui corre il grave in momenti di tempo uguali, viene pure a dimostrare geometricamente questa proprietà.

Dice di più l' Oppositore, che non vi sono mancati altri, che felicemente han dimostrato questa Proposizione, come Cristiano Eugenio ; il quale per lo mezzo di una sola linea, con pochissime parole, dimostra questa grande proprietà ; anzi dimostra geometricamente prima l' accelerazione in genere, e poi la quantità, nella quale deve accelerarsi, pure come Galileo, per gl' impulsi uguali, che riceve in momenti di tempo uguali, il quale modo è il seguente.

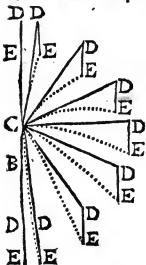
I.

Si gravitas non esset, neque aer motui corporum officeret, unumquodque eorum acceptum semel motum continuaturum, velocitate æquabili secundum lineam rectam.

II.

Nunc verò fieri gravitatis actione, undecumque illa oriatur, ut moveantur ex motu, composito ex æquabili, quem habent in hanc vel illam partem, & ex motu deorsum à gravitate profecto.

III.

Et horum utrumque seorsim considerari posse, neque alterum ab altero impediri.

Ponatur grave C, è quiete dimissum certo tempore, quod dicitur F, vi gravitatis transire spatium C B. Ac rursus intelligatur idem grave accepisse alicunde motum, quo, si nulla esset gravitas, transiret pari tempore F, motu æquabili, lineam rectam C D. Accedente ergo vi gravitatis, non perveniet grave ex C in D, dicto tempore F, sed ad punctum aliquod E, recta sub D situm, ita ut spatium D E semper æquetur spatio C B; ita enim & motus æquabilis, & is qui à gravitate oritur, suas partes peragent, altero alterum non impediente. Quamnam verò lineam, composito illo motu, grave percurrat, cùm motus æquabilis non rectà sursum aut deorsum, sed in obliquum tendit, è sequentibus definiri poterit. Cùm verò deorsum in perpendiculari contingit motus æquabilis C D, apparet lineam C D, accedente motu ex gravitate, augeri rectà D E. Item, cùm sursum tendit motus æquabilis C D, ipsam C D diminui rectà D E; ut nempe peracto tempore F, grave inveniatur semper in puncto F. Quod si, utroque

hoc

hoc casu, seorsim, uti diximus, duos motus consideremus, alterumque ab altero nullo modo impediri cogitemus; hinc jam accelerationis gravium cadentium causam legesque reperire licebit. Et primum quidem duo ista simul ostēdemus.

PROPOSITIO I.

Aequalibus temporibus aequales celeritatis partes gravi cadenti accrescere, & spatia aequalibus temporibus ab initio descensus emensa augeri continuè aequali excessu.

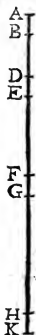
A B D E F G H K

POnatur, grave aliquod, ex quiete in A, primo tempore lapsum esse per spatium A B; atq; ubi pervenit in B, acquisivisse celeritatem, qua deinceps, tempore secundo, motu aequabili percurrere posset spatium quoddam B D. Scimus ergo spatium, secundo tempore peragendum, majus fore spatio B D, quia vel cessante in B omni gravitatis actione, spatium B D percurreretur. Feretur verò motu composito ex aequabili, quo percursurum esset spatium B D, & ex motu gravium cadentium, quo deprimi necesse est per spatium ipsi A B aequale. Quare ad B D addita D E, aequali A B, scimus tempore secundo grave perventurum ad E.

Quod si verò inquiramus, quam velocitatem habeat in E, in fine secundi temporis, eam inveniemus duplam esse debere velocitatis, quam habebat in B, fine temporis primi. Diximus enim moveri composito motu ex aequabili, cum celeritate acquisita in B, & ex motu à gravitate producto, qui cum tempore secundo idem planè sit, ac primo; ideò decursu temporis secundi aequalem celeritatem gravi contulisse debet, atque in fine primi. Quare cùm acquisitam in fine primi temporis celeritatem conservaverit integram, apparet in fine secundi temporis bis eam celeritatem inesse, quam acquisiverat in fine temporis primi, sive duplam.

Quod

Digitized by Google

A
B
D
E
F
G
H
K

Quod si jam, postquam pervenit in E, pergeret deinceps tantum moveri celeritate æquabili, quantam illic acquisivit; apparet, tempore tertio, prioribus æquali, percursurum spatium E F, quod duplum futurum sit spatii B D; quia hoc percurri diximus dimidia hujus celeritatis, motu æquabili, & temporis parte æquali. Accedente autem rursus gravitatis actione, percurret tempore tertio, præter spatium E F, etiam spatium F G, ipsi A B vel D E æquale. Itaque in fine tertii temporis grave invenietur in G. Velocitatem hic habebit triplam jam ejus quam habebat in B, in fine primi temporis: quia præter celeritatem acquisitam in E, quam diximus duplam esse acquisitæ in B, vis gravitatis, temporis tertii decursu, æqualem rursus atque in fine primi celeritatem contulit. Quamobrem utraque celeritas, in fine temporis tertii, triplam celeritatem constituet eius, quæ fuerat in fine temporis primi.

Eodem modo ostendetur tempore quarto peragi debere, & spatium G H triplum spatii B D, & spatium H K ipsi A B æquale: velocitatemque in K, in fine quarti temporis, fore quadruplam eius quæ fuerat in B, in fine temporis primi. Atque ita spatia quotlibet deinceps considerata, quæ æqualibus temporibus peracta fuerint, æquali excessu, qui ipsi B D æqualis sit, crescere manifestum est; simulque etiam velocitates per æqualia tempora æqualiter augeri.

PRO-

PROPOSITIO II.

Spatium peractum certo tempore à gravi, è quiete casum inchoante, dimidium est eius spatii quod pari tempore transiret motu æquabili, cum velocitate quam acquisivit ultimo casus momento.

POnantur quæ in propositione præcedenti, ubi quidem A B erat spatium certo tempore, à gravi cadente ex A peractum; B D verò spatium, quod pari tempore transiri intelligebatur celeritate æquabili, quanta acquisita erat in fine primi temporis, seu in fine spatii A B. Dico itaque spatium B D duplum esse ad A B.

Qvum enim spatia primis quatuor æqualibus temporibus à cadente transmissa sint A B, B E, E G, G H, quorum inter se certa quædam est proportio; si eorum temporum dupla tempora sumamus, ut nempe pro primo tempore jam accipiantur duo illa, quibus spatia A B, B E peracta fuere; pro secundo verò tempore duo reliqua quibus peracta fuere spatia E G, G K; oportet jam spatia A E, E K, quæ sunt æqualibus temporibus à quiete peracta, inter se esse sicut spatia A B, B E, quæ æqualibus item temporibus à quiete percurrebantur.

Qvum igitur sit ut A B ad B E, ita A E ad E K; & convertendo, ut E B sive D A ad A B, ita K E ad E A: erit quoque, dividendo, D B ad B A ut excessus K E supra E A ad E A. Qvum sit autem, ex ostensis propositione præcedenti, K E æqualis tum duplæ A B, tum quintuplæ B D; E A verò æqualis tum duplæ A B, tum simplici B D; apparet dictum excessum K E supra E A æquale quadruplæ B D. Sicut igitur D B ad B A, ita erit quadrupla D B ad E A: unde E A quadrupla erit ipsius B A: eadem verò E A æquatur, uti diximus, & duplæ A B & simplici B D: ergo B D æqualis erit; quod erat demonstrandum.

RI-

RISPOSTA

DICE l' Autore, che l' Oppositore favorisce Galileo, ammettendo queste dimostrazioni per vere dimostrazioni geometriche, più di quello, che la mente perspicacissima di Galileo medesimo non pretendea. Perchè sono moltissimi li luoghi, ove egli stesso si dichiara, che questa non è mai dimostrazione geometrica; e dice, come nel suo sistema *à cart.* a Simplicio ragionando: *Piacesse a Iddio, che nelle cose fisiche potessimo avere tutte le pruove, come questa*. In somma dice l' Autore, che l' Oppositore gli sembra tanto indulgente co' morti, concedendo loro più di quello, che pretendono; quanto critico senza ragione co' vivi, negando loro quello, che giustamente addimandano.

E che sia così, l' Autore dice, che l' Oppositore, prima di ammettere per dimostrazione geometrica la dimostrazione del moto uniformemente accelerato di Galileo, dovea considerare, che gl' impulsi uguali dell' aere in momenti di tempo uguali, si possono a buona ragione negare da un'Oppositore: perchè un' Oppositore può dire, che nel secondo momento di tempo il grave incontrerà, negli spazj dell' aere, corpi dotati di un tal peso, che daranno al grave la seconda percossa, assai maggiore, o assai minore della prima; onde trascorrerà spazj, o maggiori, o minori della data proporzione; e 'l dimostrare, che nell' infinito combinato de' corpi di questo mondo sensibile, non vi possono essere questi corpi,

li

li quali alterano la proporzione ; riuſcirebbe al dimoſtrante un poco difficile : oltre che non è mai poſſibile poterſi aſſerire, che riceverà impulſi uguali in momenti di tempo uguali , ſe non ſi determina prima , da qual materia riceve lo ſpingimento : per la qual coſa queſta dimoſtrazione deve eſſer ſempre appoggiata ad ipoteſi, e non a nozioni chiare, ed evidenti : onde tal dimoſtrazione non ſarà geometrica, ma una ſemplice fiſica probabilità; in vece che quella dell' Autore è geometrica : perchè le dimoſtrazioni geometriche eſſendo ſolamente quelle, che ſono appoggiate a verità al ſenſo notiſſime, o a verità dimoſtrate; appunto la dimoſtrazione dell' Autore è ſolamente appoggiata a tre verità, che ſono al ſenſo notiſſime, cioè.

I. Che il grave, che cade di proprio moto, ſempre ſi acceleri in genere.

II. Che accelerandoſi, creſca di momento in generale.

III. E che cada con maggior momento ne i perpendicoli, e ne i piani, che ſono più proſſimi a quelli, che nelli più diſcoſti.

Ed oltre a ciò eſſendo appoggiata alla prima propoſizione dimoſtrata, non ſi sa, che altra coſa ſi poſſa domandare per requiſito di una dimoſtrazione geometrica.

Il ſecondo modo poi di dimoſtrare del Galileo, cioè de i triangoli dentro il parallelogrammo, è aſſai manifeſto , che non ha niente che fare con la dimoſtrazione ; perchè in quella egli ſuppone che il moto ſi acceleri già in quella proporzio-

ne; e 'l Galileo medesimo lo porta più per una similitudine, che per una dimostrazione.

Rimane solamente quella di Cristiano Eugenio, la quale l'Oppositore pure onora del titolo di dimostrazione geometrica, quantunque sia a fisico principio appoggiata.

Perchè, per torre a quella dimostrazione il pregio di geometrica, basta dire, ch' egli dà per supposto, che la gravità sia la cagione del moto composto de' corpi, da qualunque cagione che nasca la gravità, come nella seconda sua supposizione: e pure un' Oppositore potrebbe dire; il corpo si muove di moto composto, quando cade libero a perpendicolo, a cagione delle infinite parti eterogenee, che truova nell' etere, le quali lo spingono con diverso impeto, non già a cagione della propria gravità: per modo tale che, se l' aere costasse da per tutto delle medesime parti, e non avesse altro moto, che quello della gravitazione, e non proprio, come forse faremo conoscere; il grave caderebbe anche a perpendicolo di moto equabile; perche l' aere non avrebbe forza di spingerlo, ma solamente di cedere al corpo, appunto come gli cede, quando è spinto il grave per una linea orizzontale: onde da tutto questo mi sembra, che non possa dirsi geometrica una dimostrazione, che può essere in altro modo.

Aggiungesi a tutto questo, che non è vero, che la gravitazione sia quella, che fa il moto composto, ed accelerato; ma che il moto accelerato è quello, ch' è cagione della gravità, appunto

come

come l' Autore ha dimostrato in tutta la sua Opera: e questa accelerazione è cagionata dall' impeto, che riceve il corpo da una cosa estranea, la quale lo fa accelerare di moto, e facendolo accelerare di moto lo fa crescere di gravità, appunto come ha dimostrato l' Autore nella propos. IV. della II. parte del suo Libro; in cui ha fatto vedere, che solamente l' etere, che si muove in giro, è quello, che ha forza d' imprimere l' accelerazione nel corpo, e con l' accelerazione il momento, e la gravità; e non già l' aria, la quale non ha forza d' imprimere moto; non avendo essa stessa veruno moto proprio insito per se, ma solamente la forza di gravitare sopra la Terra: per la qual cosa non può mai esser l' aria, quella, che imprime nuovo moto ad un corpo; ma bisogna che sia una cosa, che abbia moto per se, e moto in giro come è l'etere, in quella guisa appunto, che ha dimostrato l'Autore in tutta la sua seconda parte; nella quale ha fatto vedere, che l' etere esiste, ch' esistendo si muove in linea circolare, e che movendosi in linea circolare, deve imprimere accelerazione ad ogni grave, che cade libero; e che, imprimendovi accelerazione, lo deve far correre spazj in quella proporzione, che ha dimostrato nella prima parte. E questa dimostrazione, ancorche abbia di fisico la semplicissima sola ipotesi, che l' etere si muova in giro, gli sembra ben più propria, e più dimostrativa, che quella di Cristiano Eugenio, la quale è tutta piena di fisiche suppposizioni, e può essere in infiniti al-

tri modi , che in quello dell' Eugenio : per le quali cose si lusinga l' Autore , che questa dimostrazione non sia da paragonarsi con la sua prima, come di diverso genere; essendo quella tutta geometrica, e questa tutta fisica ; ed oltre a ciò , che sia molto inferiore alla sua della seconda parte.

Ma per vedere questo più minutamente, discendasi al particolare , e faccians alle stesse parole dell' Eugenio le seguenti riflessioni.

La dimostrazione dell' Eugenio non è geometrica: ed eccone la ragione:

L' Eugenio fonda la dimostrazione sopra le sue ipotesi, le quali ipotesi non sono generali, ma possono essere in altro modo, nel quale se fussero, sarebbero false, per esempio:

Nella seconda supposizione egli dice:

Nunc verò fieri gravitatis actione, undecumque illa oriatur , ut moveatur motu composito , quem habet in hanc , vel illam partem , & ex motu deorsum à gravitate profectum.

Si risponde , che non è vero quello *undecumque illa oriatur* : perchè se la gravità fusse annessa al corpo , e fusse qualità intrinseca del corpo ; permodochè ella non fusse cagionata da una cosa, ch'è fuori del corpo, e che lo spinge, e lo sforza ad accelerarsi di moto, ed, in virtù dell' accelerazione , a crescere di gravità ; il grave allora cadendo per lo perpendicolo , caderebbe di moto equabile: perchè, se l' aere non avesse forza di spingerlo, e di accelerarlo, ma solamente di cedergli il luogo, ed aprirgli il passaggio,

gio; il grave, avendo ſempre l'iſteſſa gravità, e trovando ſempre l'iſteſſa reſiſtenza, caderebbe nel perpendicolo di moto equabile, e non ſi accreſcerebbe dello ſpazio DE nella linea CE, a cagione della gravità, come egli dice.

Onde ſiegue, che il grave ſi accelera più, o meno nel perpendicolo, e nell' obbliquo, ſecondo che maggiore, o minore ſarà la percoſſa, che riceverà egli nella caduta de' corpi, che gli ſono intorno: per le quali coſe ſi conclude, che non ſi può determinare dalla gravità l'accelerazione del grave, ma dall' accelerazione la gravità, eſſendo l'accelerazione la cagione della gravità.

Oltre a ciò è falſa ancora la prima ſuppoſizione, cioè:

Si gravitas non eſſet, neque aer motui corporum officeret, unumquodque eorum acceptum ſemel motum continuaturum velocitate æquabili ſecundum lineam rectam.

Ed è falſa perchè, ſe il corpo non aveſſe veruna gravità, non potrebbe muoverſi per linea retta di moto equabile per la ſemplice impreſſione dell'aere; e biſogna conſiderare, come ſarebbe l'impulſo, che l'aere dà al corpo; perche ſe queſto fuſſe uguale, ſi moverebbe egli di moto equabile; ma, ſe fuſſe diſuguale, ſi moverebbe di moto accelerato: onde non è vero quello *unumquodque eorum acceptum ſemel motum continuaturum*; e, ſe vi ſi aggiungeſſe la gravità, biſognerebbe vedere di che natura è queſta gravità, come abbiamo detto poc' anzi: perchè, ſe inſita nel corpo, anderebbe di moto

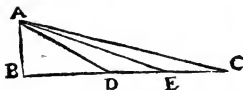
equa-

equabile; e, ſe viene di fuori, anderebbe di moto accelerato. Oltre a ciò biſogna conſiderare, che li corpi, che non ſono peſanti, non poſſono avere altro moto, che quello, ch'è in loro inſito da Iddio; il quale moto non è altro, che quella vitalità innata, in loro da Dio inſerita, che hanno i corpi primi, come è quella dell' etere: ma queſta vitalità non li può mai portare in linea retta, ma li fa andare in linea circolare, come è il moto dell' etere: o ſe pure vi è corpo, il quale ſi muova, e non in virtù del proprio peſo; non ci è, che i pianeti, li quali non ſono peſanti, come tutti ſoſtenuti; e queſti ſi vede, che ſi muovono in linea circolare, e non in linea retta, come male ſuppone l'Eugenio, quando vuole, che un corpo, che non ha gravità, ſi muova in linea retta di moto equabile, e che un corpo, che non ha gravità, riceva impreſſione dall' aere.

Dal che ſi conchiude, che ſono falſe tutte le ſuppoſizioni dell' Eugenio; perchè il corpo, che non aveſſe gravità, non ſi moverebbe di moto equabile in linea retta; ed il corpo, che aveſſe gravità, ſe non riceveſſe accelerazione da' corpi intorno a lui, ſi moverebbe di moto equabile per lo perpendicolo.

Or paſſiamo alla nuova, e più chiara dimoſtrazione del Teorema primo della prima parte; e ciò per ſoddisfare, com' è detto, al noſtro Oppoſitore.

SUP-

SUPPOSIZIONE GENERALE.

SEmpre che l'estremità di più piani obbliqui, li quali terminano ad un' istesso piano orizontale, con il piano perpendicolare, come A D, A C, sono più lontane dal punto estremo B del perpendicolo; un grave correrà con celerità minore, & in tempo maggiore quelli piani, che hanno l' estremità più lontana da esso punto estremo del perpendicolo: come, per esempio, correrà con celerità minore in A C, che in A E; & in A E che in A D; perchè in A C corre meno libero, che in A E, come più impedito; e lo stesso in A D, e ciò sia detto in generale senza determinazione di quanto.

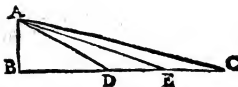
L E M M A.

SE dal punto A del perpendicolo A B s' intendano tirate alla base orizontale B C, divisa in punti infiniti, infinite linee rette obblique; le linee rette obblique, prese successivamente l' una all' altra, saranno fra di loro nella proporzione aritmetica, e le parti della base saranno ancora fra di loro nella proporzione aritmetica.

CON-

CONSTRUZIONE.

DAl punto A tirisi la AD, doppia di AB, la AE tripla, e la AC quadrupla; poi a tutti gl' infiniti punti, che compongono le parti della base BD, DE, EC, supponganfi tirate infinite altre rette obblique; cioè tante, quanti sono gl' infiniti punti della BC; dimodochè la AB sarà l' unità di tutte le infinite obblique, che si tirano dal punto A alla BC; dico prima, che le infinite linee, tirate agl' infiniti punti, che sono da B fino in C successivamente saranno fra di loro in proporzione aritmetica.

DIMOSTRAZIONE.

PER l' *antecedente supposizione generale*, le rette obblique, che si tirano dal punto A, e terminano alla BC, sono sempre maggiori, quando hanno il termine più discosto dal punto B.

E perchè, *per la supposizione*, le rette obblique, tirate dal punto A agl' infiniti punti della BC, sono infinite, da B fino in C, elle passeranno per tutti gl' infiniti gradi di lunghezza. E perchè, per *la supposizione generale*, quella, che ha il termine più discosto dal punto B, è sempre più lunga di quella, che lo ha più vicino; passando per tut-

tutti gl' infiniti gradi di lunghezza; e, non potendosi immaginare fra una obbliqua, e l'altra veruna altra obbliqua, per essere infinite; ne siegue che successivamente si ecciederanno in lunghezza; perchè la seconda sarà più lunga della prima, la terza della seconda, e così sempre (secondo *la supposizione generale*); e perciò si eccederanno l' una l' altra con ugual' eccesso, e conseguentemente saranno fra di loro nella proporzione aritmetica, che è ciò si dovea dimostrare.

E per esempio di ciò, osservisi che da AB, ch'è l'unità, sino in AD, ch' è 2., passeranno le lunghezze delle linee per tutti gl' infiniti numeri immaginarj di frazione: dimodochè il doppio della somma del termine di mezzo sarà uguale alla somma degli estremi; cioè a dire se il doppio della somma di AD, ch' è 4., è uguale alla somma di AB, e di AC, che pure è 4.; perch'è come il tutto al tutto, così la parte alla parte; anche nelle infinite lunghezze de' numeri fratti, che hanno il termine da B fino in C, sempre il doppio della somma del termine di mezzo sarà uguale alla somma degli estremi: come per esempio $1\frac{1}{4}$ di AB: $1\frac{1}{2}$ di AB: $1\frac{3}{4}$ di AB, e lo stesso in tutte le altre frazioni possibili: per la qual cosa tutte le infinite rette obblique, che partono dal punto A, e terminano agl'infiniti punti di BC, prese successivamente l' una all' altra, saranno fra loro nella proporzione aritmetica.

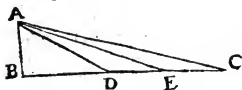
Digitized by Google

Seconda parte della
PROPOSIZIONE.

Saranno ancora nella proporzione aritmetica fra loro le parti della base, le quali vengono divise dalle infinite obblique, che si tirano agl' infiniti punti della base B C

DIMOSTRAZIONE.

IL quadrato di A D è uguale al quadrato di B D, meno il quadrato di A B; ma il quadrato di A B è 1.; mentre A B l'abbiamo presa per l' unità fra le infinite obblique, che si tirano alla BC; & il quadrato di A D è 4.; mentre l' abbiamo supposto doppio di A B: Dunque il quadrato di BD sarà 3.; Per l' istessa ragione se il quadrato di AE, tripla di AB è 9., il quadrato di BE sarà 8. E se il quadrato di AC quadruplo di AB è 16., il quadrato di B C sarà 15.

A B C D E

Dunque tanto li quadrati delle obblique A D, DE, AC, quanto li quadrati delle parti della base B D, B E, B C, si eccederanno fra loro con uguali differenze: perchè la differenza fra A D 4, & A E 9., è 5.: e fra A E 9. & A C 16. è 7.: e la differenza fra BD 3., & BE 8., è 5. E la differenza fra B E 8., & B C, 15., è 7.

In

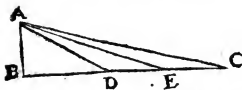
In oltre la differenza fra li quadrati delle oblique, & li quadrati delle parti della base, prese, e comparate ad una ad una, è sempre l'unità; Perchè abbiamo dimostrato, che se il quadrato di A D è 4., il quadrato di B D è 3.; se il quadrato di A E è 8., il quadrato di B E è 7.; Se il quadrato di A C è 16., il quadrato di B C è 15. Onde vi sarà una proporzione aritmetica fra li quadrati delle oblique, e li quadrati delle parti della base, cioè, quanto A D 4. è minore di A E 9., tanto B D 3. sarà minore di B E 8.

Adunque, se li quadrati delle oblique AD, A E, AC, li quali hanno le istesse differenze, che li quadrati delle parti della base, hanno le loro radici AD, AE, AB, che si eccedono fra di loro con ugual' eccesso; mentre AD è 2., A E è 3., AC è 4.; anche le differenze fra le radici irrazionali delli quadrati delle parti della base doveranno eccedersi fra di loro con ugual' eccesso. E perciò, se le radici di quadrato 4., e di quadrato 9., sono 1., e 3., la radice di BD, ch'è 3., sarà fra 1., e 2.; e la radice di B E, ch' è 8. sarà fra 2., e 3.

E perchè la differenza fra li quadrati delle oblique, che sono 4., 9., e 16., e li quadrati delle parti della base, che sono 3., 8., e 15. è l' unità; anche la differenza inesprimibile fra le radici de' quadrati delle parti della base sarà sempre nella proporzione della differenza, ch' è fra li quadrati delle oblique, ch' è l' unità: e perciò la radice di B D sarà tanto vicina alla

 radi-

radice intera 2. ; quanto la ſeconda di B E è vicina all' intera 3. ; e la B C ſarà tanto vicina all' intera 4., quanto la B E è vicina all' intera 3.; e perciò le parti della baſe BD, BE, B C ſi eccederanno fra loro con uguali eceſſi, e ſaranno fra loro nella proporzione aritmetica come le obblique A D, A E, A C ſi eccedono fra loro con uguali eceſſi, e ſono fra loro nella proporzione aritmetica.

OSSERVAZIONE.

Notiſi, che le differenze fra li quadrati delle obblique, e le differenze fra li quadrati delle parti della baſe, creſcono ſempre ſecondo l' ordine de numeri impari ſucceſſivamente; cioè 4. 9., e 16., e 25., che ſarebbero quadrati delle obblique 2. 3. 4., e 5., & 3. 8. 15., e 24. che ſarebbero li quadrati delle parti della baſe, tanto gli uni, quanto gli altri creſcono ne' numeri impari 5. 7., e 9. e così ſempre.

AVVERTIMENTO.

E' d' avvertirſi, che quantunque non ſia eſattamente vero quello, che ſi dice nella part. II. della dimoſtrazione, cioè, che la radice di qua-

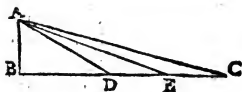
dra-

drato 3. è tanto vicina alla radice intera 2.; quanto la radice di quadrato 8. è vicina alla radice intera 3.; questo nulla importa, perchè.

Per primo la differenza fra la radice intera 2. dell'obbliqua A D e la radice di quadrato 3.; e la differenza fra la radice intera 3. dell' obbliqua A E, e la radice di quadrato 8., è così insensibile, che, riempiendo noi, per lo metodo degl' indivisibili, tutta la BC di linee obblique; questa differenza fra le radici intere delle obblique, e le irrazionali delle parti della base, nell' infinito numero delle linee viene affatto insensibile: essendo quasi insensibile nelli numeri 3., 8., e 15.; come si può vedere, se vi si voglia fare un calcolo analitico, sommando il doppio della radice irrazionale 8., e la somma delle radici irrazionali 3. e 15., che si vedrà essere pochissima la differenza, e nell' infinito numero delle linee essere affatto insensibile. Per la qual cosa, per lo metodo degl' infinitamente piccioli del Vallis, anche la proporzione aritmetica fra le parti della base si può passare per esatta.

E per secondo, perchè quando anche non volessero ammettere la proporzione aritmetica fra le parti della base coloro, i quali non ricevono per geometrico il metodo degl' infinitamente piccioli; questo niente si oppone al mio intento, a cagione che nella dimostrazione, che siegue, a me basta che siano nella proporzione aritmetica le obblique, le quali nella prima parte del Lemma viene bastantemente provato, essere nell' infinito loro numero tutte nella proporzione aritme-

ritmetica : perchè dopo prese le intere , come 2., 3., e 4. nella proporzione aritmetica, si dimostra, che tutte le obblique, che sono fra 1. e 2. fra 2. 3. fra 3. e 4. e tutte le altre infinite sono ancora nella proporzione aritmetica fra di loro.

COROLLARIO.

SE alla base BC s'intenda ti rato un determinato numero di piani fisici, e siano per esempio A D, A E, A C; il grave, scorrendo per lo piano A D, sarà come scorresse per la linea A D considerata astrattamente dal piano, perchè questa linea intendendosi essere nella superficie del piano AD, *per lo lemma antecedente*, è una delle infinite, che s' intendono tirate dal punto A alla base B D, divisa in punti infiniti. Adunque il grave, cadendo per la superficie del piano A D, caderà per una lunghezza di linea, e per un grado di celerità di moto, & in un tempo, che sarà lo stesso, che sarebbe quello, che averebbe acquistato, se fusse caduto successivamente per tutte le infinite linee, che si considerano avere il termine da B fino in D: perchè per lo *lemma antecedente* abbiamo detto, che le infinite linee crescono successivamente in proporzione aritmetica; e nella *supposizione generale*

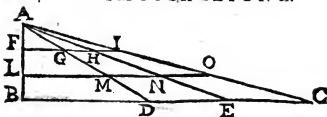
nerale abbiamo detto ; che il grave manca di celerità di moto, ſempre che i piani, per li quali ſcorre, ſi diſcoſtano dal perpendicolo. Per la qual coſa potremo ſupponere nella ſeguente Propoſizione come il grave cadeſſe per tutte le infinite linee, che terminano a i punti della BC, e nomarle col nome d' infiniti piani; benche queſto nome di piani infiniti, che terminano ad una baſe terminata, ripugni in geometria. E ciò facendo, faremo appunto quello, che ſi fà in geometria: perchè in quella, aſtraendoſi colla imaginazione i punti, le linee, e le ſuperficie da i corpi, ſi miſura la ſolidità del corpo; e noi aſtraendo infinite linee da i piani fiſici, e conſiderandole come piani fiſici, conſideriamo la vera lunghezza de i piani fiſici, & il tempo, e la celerità, con la quale il grave ſcorre ſopra li medeſimi piani: ciò che ſi vedrà nella ſeguente Propoſizione.

PROPOSIZIONE.

LA gravità aſſoluta alla relativa di un corpo, che cade per un piano inclinato, è come la lunghezza del piano inclinato all' altezza perpendicolare.

SUPPOSIZIONE, E CONSTRUZIONE.

TIriſi il piano AD, doppio di AB AE triplo, ed AC quadruplo; poi s' intendano diviſe le linee BD, DE, EC, in tanti infiniti punti: poi dal punto A s' intendano tirate tante oblique, preſe come piani, *per lo Corollario antecedente*, li quali terminino a tutti gl' infiniti punti, nelli quali ſi ſono diviſe le linee BD, DE, EC.

DI-

PEr *la ſuppoſizione generale*, li gravi, che cadono per li piani obbliqui, cadono *in genere* in tempo maggiore, e con minore celerità, quando hanno l' eſtremità più diſcoſta dal perpendicolo, che quando l' hanno più vicina;e, per *la prima parte del Lemma antecedente*, le lunghezze delle infinite obblique, o ſia de' *piani*, *che* hanno il termine da B ſino in C, ſono fra di loro nella proporzione aritmetica, e paſſano per tutti gl' infiniti gradi di lunghezza.

Dunque il grave, cadendo per tutti gl' infiniti piani, che ſono da B ſino in C, paſſerà per tutti gl' infiniti gradi di tardità di tempo; perchè fra l' una linea e l' altra non potendoſi intendere altra linea di mezzo, per eſſere infinite; come le linee creſcono ſucceſſivamente in lunghezza, così ancora creſceranno ſucceſſivamente gl' iſtanti di tempo *per la ſuppoſizione generale*;e ſimilmente cadendo per tutgl'infiniti piani, che ſono da C ſino in B paſſerà per tutti gl'infiniti gradi di celerità di moto; e perciò il moto del grave per lo piano AC ſarà il maſſimo di tardità di tempo,ed il minimo di celerità di moto;ed il moto del grave per lo perpendicolo AB,il maſſimo di celerità di moto,ed il minimo di tardità di tempo.

Dunque, paſſando il grave per tutti gl'infiniti gradi di tardità di tempo, e di celerità di moto; il

tem-

tempo del grave per A B sarà l' unità, e di celerità di moto, e di brevità di tempo; e così in tutti gli altri diversi piani, che terminano nella BC, anderà crescendo di tempo, e mancando di moto, sempre nella proporzione aritmetica successivamente da 1. 2. 3., 4., nel modo, che le lunghezze de i piani crescono pure successivamente nella proporzione aritmetica fra loro.

Dunque, se i tempi de' gravi per li diversi piani crescono successivamente nella proporzione aritmetica, e li piani crescono ancora di lunghezza nella proporzione aritmetica; li tempi de' gravi per li diversi piani, con le lunghezze de' medesimi piani, saranno in proporzione geometrica; cioè, come la lunghezza del piano alla lunghezza del piano, così il tempo del grave per lo piano, al tempo del grave per l' altro piano, sempre successivamente; cioè, come 1. a 2. di lunghezza di piano, così 1. a 2. d' istante di tempo.

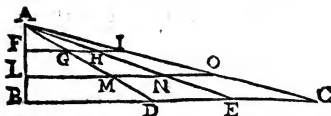
E perciò, passando il grave per tutti li gradi di tardità di tempo, che sono ne' piani, che terminano da B fino in D; giungendo nel piano AD, lo scorrerà in tempo doppio di quello, nel quale scorre il perpendicolo AB; onde sarà come la lunghezza del perpendicolo A B al piano A D, doppio di A B; così il tempo del grave per A B al tempo del grave per AD. E perciò sarà, come A B ad A D, così il tempo per A B al tempo per AD; e come A D ad A B, così la celerità di moto per A B alla celerità di moto per A D: e perciò le celerità

 di

di moto per li diversi piani sono nella reciproca proporzione delle lunghezze de i piani.

Ma per la diffinizione terza, quanto cresce la celerità, tanto cresce la gravità, ed il momento.

Dunque sarà come AD ad AB, così il momento totale in AB alla gravità relativa in AD: ch' è ciò, che si dovea dimostrare.

COROLLARIO I.

IL grave in ogni punto del piano obbliquo, e del perpendicolare si accelera uniformemente, e cresce di momento.

Perche, se s' intendano divisi li piani AB, AD, AE, AC, da tante infinite paralelle, quanti sono li punti, che compongono li piani; come per esempio le paralelle FG, HI, LM, NO; perchè abbiamo dimostrato, che come AD ad AB, così il momento in AB al momento in AD; ed è, come DA ad AG, così AB ad AF, e come DA ad AM, così BA ad AL; dunque sarà ancora come GA ad AF, così il momento in AF al momento in AG, e come MA ad AL, così il momento in AL al momento in AM.

Ed

Ed abbiamo presuppo∫to la **AB**, e la **AD** divi∫a in tante parti, quanti ∫ono li punti, che la compongono; dunque in ogni punto cre∫cerà il momento, e la celerità nella proporzione della linea, ch'è ciò che dovevamo dimo∫trare.

COROLLARIO II.

L*A gravità in G, e la gravità in F ∫aranno uguali; la gravità in L, e la gravità in M ∫empre uguali*. Perchè, se la gravità a∫∫oluta alla relativa del grave nel piano GA, ha la proporzione di G A ad A F; ∫e la G A ∫arà doppia di A F, il grave ∫correrà per la G A con momento, e celerità, che ∫arà la mettà del momento a∫∫oluto, col quale ∫corre in A F, & in tempo doppio: cioè giungerà in G in tempo doppio di quello nel quale giunge in F. Adunque in AG, doppia di AF, averà acqui∫tato il grave uguale momento, che in F, ma in tempo doppio; ∫correndo per la AG con celerità, e momento, che ∫arà la mettà di quello, col quale arriva al punto F, nel perpendicolo AF.

COROLLARIO III.

L*I momenti di tempo, che il grave impiega a ∫correre per li piani obbliqui, e per li perpendicolari, ∫ono in reciproca proporzione co' momenti di gravità, e con le celerità, con le quali cade per li piani obbliqui, e per li perpendicolari.*

Perchè ∫e AG è doppia di AF, il tempo per AF, ed il tempo per A G ∫arà come A F ad A G,

Digitized by Google

per lo Corollario antecedente; e per l'antecedente Propoſizione il momento aſſoluto per AF al momento relativo per AG è come AG ad AF; Dunque i momenti di tempo eſſendo come AF ad AG, ed i momenti di gravità, e le celerità come AG ad AF; i momenti di tempo con i momenti di gravità, e le celerità ſaranno in reciproca proporzione; cioè, come il momento di tempo per AF al momento di tempo per AG, così il momento di gravità per AG al momento totale per AF.

AVVERTIMENTO.

INtanto noi abbiam parlato in genere di un corpo, che ſcorre per un piano inclinato, in quanto che di qualunque corpo accade la ſteſſa coſa, quando ſi conſideri non ricevere dal piano inclinato altro impedimento accidentale, che quello, che dà l'obbliquità del piano: cioè a dire che cada impedito dalla reſiſtenza dell'aria ſolamente, e dalla obbliquità del piano, e niente dalla ſcabroſità, e dalla ſolidità del piano iſteſſo, o da coſa ſimigliante.

Quì il Lettore può rileggere l' Oſſervazione II. *a carte* 19. *della prima Parte, ove ſi nota l'equivoco, che penſiamo aver preſo il Sig. Luca Antonio Porzio; onde ſenza riſtamparla in queſto luogo, abbiamo ſtimato bene continuare ſolamente quì appreſſo la Propoſizione, che ſiegue a detta Oſſervazione II. come dipendente immediatamente dall'antecedente dimoſtrata ſinora, e come quella, che non concorda più con le citazioni del Libro, do-*

po

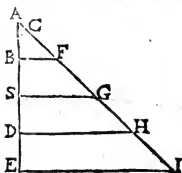
po che ci abbiamo fatte queste aggiunzioni : ancorchè il Lettore possa dispensarsi di rileggere detta Osservazione , quante volte sia persuaso , che la nuova mia dimostrazione sia perfettamente geometrica , e che niuna obbjezione contra di lei possa esser vera : ma solamente potrebbe rileggerla per vedere, in che consista l' abbaglio del Signor Porzio.

PROPOSIZIONE II.

Un grave , che dal punto della quiete A , cade libero per lo perpendicolo in momenti di tempo uguali , si accelera nell' ordine de' numeri impari ; & in ogni momento di tempo uguale corre spazj, che sono i quadrati de i momenti di tempo.

SUPPOSIZIONE.

SVpponghasi un grave partirsi dal punto della quiete A , & aver corso in un momento di tempo la linea A B ; dimodochè la A B sia l' unità di tempo, e di spazio : Poi tirisi la AF , doppia di A B (in questo caso per esempio) , e tirisi la B F ; poi prolunghisi la A B in infinito in L , e la AF in I : poi prendansi sopra la AL quattro parti uguali alla A B , e siano BS , SD , D E : poi tirinsi le paralelle B F , SG , D H , E I : poi sopra la A F taglisi una porzione , che sia la mettà di A B , e sia la AC.

DIMOSTRAZIONE.

IL grave è in B in un momento di tempo, per *la ſuppoſizione*, & in F, dupla di AB, ha uguale momento, che in B, *per lo Corollario ſecondo dell' antecedente Propoſizione*: il quale momento lo acquiſta in due momenti di tempo, purè *per lo Corollario ſecondo dell' antecedente Propoſizione*. Ma per lo medeſimo Corollario ſecondo, nel primo momento ha fatto la AC, quarta parte di AF, ch' è metà di AB: Dunque farà la CF, tripla di AC, nel ſecondo momento di tempo. Ma perchè, per lo *Corollario terzo della propoſizione antecedente*, è come il tempo del grave per AB al tempo del grave per AF, così la celerità, ed il momento per AF alla celerità, e al momento per lo perpendicolo AL; ſe ha ſcorſo AB in un momento di tempo, & AF in due; ſcorrerà nel perpendicolo in due momenti di tempo uno ſpazio doppio di AF, che ſarà AE; cioè come 1. a 2., così 2. a 4., mentre ſcorre nel perpendicolo con doppia celerità, e momento che nel piano obbliquo: & perchè nel primo momento di tempo ha ſcorſo la AB nel perpendicolo *per la ſuppoſizione*, nel ſecondo momento di tempo ſcorrerà la BE, tripla di AB, e ſeſtupla di CF. E della me-

de-

Digitized by Google

desima maniera, se il piano A F sarà triplo di AB, e si prenda la A C, che sia la terza parte di una terza parte di A F; il grave sarà la A F in tre momenti di tempo; ne i quali tre momenti quello, che cade nel perpendicolo, ne farà nove spazj, uguali alla A B, e sarà in L: perchè se nel primo ha fatto l'unità, ne i due momenti di tempo averà fatto otto spazj. E perchè nel secondo momento di tempo ne ha fatto tre, come abbiamo dimostrato poc' anzi; nel terzo ne averà fatto cinque, e si sarà accelerato di due. Lo stesso avverrà nella proporzione quadrupla fra il piano obbliquo, & il perpendicolo, nella quale si accelera di 7., e sarà in 16. in quattro momenti di tempo; e lo stesso nella quintupla, nella quale si accelererà di 9., e sempre col medesimo ordine de' numeri impari; e così in tutte le altre, sempre che si prenderà nel piano AF, supposto quadruplo di AB, la AC, che sia la quarta parte della quarta parte di AF, e quarta parte di AB; & nel quintuplo, la quinta parte della quinta parte di AF, e quinta di AB; e così sempre, seguendo la stessa reciproca proporzione fra il piano obbliquo, & il perpendicolo; e fra i momenti di tempo, ne i quali il grave scorre il piano obbliquo, & gli spazj, che trascorre nel perpendicolo; cioè come 1. di lunghezza di piano del perpendicolo a due di lunghezza di piano obbliquo, così due momenti di tempo a quattro spazj uguali ad AB, scorsi nel perpendicolo in due momenti di tempo uguali; e lo stesso in tutte le proporzioni de' perpendicoli co i piani obbliqui.

Ond'

Digitized by Google

Ond' è, che il grave cadendo a perpendicolo, ſi accelera nell' ordine de' numeri impari, & in momento di tempo uguali corre ſpazii, che ſono li quadrati de i momenti di tempo uguali. Ch' è ciò, che ſi dovea dimoſtrare.

COROLLARIO I.

LA lunghezza del piano obbliquo è media proporzione fra l'unità, preſa per perpendicolo, e li ſpazj, che il grave traſcorre per lo perpendicolo. Perch' è, come 1. a 4. di lunghezza di piano, così 4. di piano obbliquo a 16. di ſpazio ſcorſo nel perpendicolo, e come 1. a 5., così 5. a 25., e così ſempre.

Il Corollario II. ſi potrà leggere al ſuo luogo nella prima Parte a pag. 25.

Let-

Lettera del Sign. Luc' Antonio Porzio al Sig. Nicola Cacciapuoto.

L. A. P.

IL voſtro Amico, e mio Riveritiſſimo Signore ſi è compiaciuto ſcrivere in queſta forma: *Egli è ben vero però, che il Signor Luc' Antonio ci ha laſciato ancora la luſinga di poter credere*, &c.

Io ſono ſtato ſempre ambizioſo dalla buona grazia dell' accennato Signore, ed ho procurato acquiſtarmela procedendo con verità, e con ſincerità, e con le medeſime arti mi sforzerò conſervarmela: che perciò dico, che intorno a i moti de' corpi io ho detto, e ſcritto quel che io ho creduto eſſer vero, ma non mi è piaciuto voler trionfare degli errori altrui; che certamente ſe io foſſi ſtato di queſto genio, avrei potuto, come che moltiſſimi ſono li Scrittori di contraria opinione alla mia, col riferire per ordine di alfabeto gli Autori, e le parole di ciaſcuno, e con aggiugnere ſolamente poche annotazioni, averei potuto comporre un groſſo volume. Egli è ben vero nondimeno, che, ſenza eſaminare ad una ad una le loro ragioni, baſtantemente ho detto coſe da farle conoſcere piene di errori. E, con buona licenza del voſtro Amico, e mio Signore, poſſo vantarmi di non aver taciuto l' errore comune di tutti coloro, che

ſono ſtati, e ſono di opinione contraria alla mia; e di avere con umiltà, ed oſſequio taciuto gli errori particolari di molti e molti. Intorno ad uno degli errori comuni, dico eſſer ſtato quello, in cui han ſuppoſto, che ſopra piano, da eſſi chiamato inclinato, non poſſa aver quiete corpo alcuno grave. Qual ſuppoſizione non è vera, e, come sà V.S., che molte volte ha fatto favore vedere molte mie ſperienze, molti e molti ſono li corpi, che poſſono aver quiete ſopra qualunque piano, da chi ſi ſia chiamato inclinato. Anziche nel mio Libro, modeſtiſſimamente trattando io di queſta materia, ſempre ho moſtrato intendere, che ogni piano chiamato inclinato degnamente ſi poſſa, e ſi debba pur chiamare orizontale di qualche luogo. Da che, concedendo tutti, che in piano orizontale abbiano quiete i corpi, concedono pure quel,che io dico, che in ogni piano, da eſſi detto inclinato, molti corpi debbano, e poſſano aver quiete. Nè a quel,che io ho detto, che su la Terra non ſi poſſa trattare piano inclinato, che non ſia orizontale di qualche luogo, ſi può fare oppoſizione alcuna. Imperochè la coſa è manifeſta, e con poche parole ſi dimoſtra. La queſtione adunque ſi riduce, che troppo confidentemente dicendo alcuni, che su piano orizontale ogni corpo grave abbia quiete, io di qualſiſia corpo grave dico che non in ogni regione del piano orizontale, nè in tutte le collocazioni, o poſizioni abbia quiete; e mi è piaciuto moſtrare, che il piano orizontale, che non paſſa per lo centro della Terra, in re-
gioni

Digitized by Google

gioni si debba dividere , e che si debba cercare, che a questo, o quell' altro corpo grave in data regione di piano orizontale debba, o possa accadere. Ed in vero avendo io scritto alla proposizione X. *In dato plano, quod non transeat per centrum Telluris, regiones determinare, in quibus cubus uniformis maneat tutus à casu*; se io dicessi di avere inteso di un piano orizontale, non so vedere come egli mi si potrebbe negare. So ben io che mi si potrebbe dire da alcuni, che in piano orizontale non sia necessario determinare queste regioni . A chi io rispondo, parermi , ed essermi paruto , che per piano orizontale possa andarsi fino al Cielo da ogni parte , e possa venirsi dal Cielo : ma, discorrendo de' gravi, venendo questi dal Cielo, non possono con loro gravità passare oltre il luogo , di cui il piano dicesi orizontale ; avvenga che, passandosi quel luogo, il grave andarebbe in su , non in giù ; e tutti ammettono , e diffiniscono, esser dato a i gravi il venir giù dalle regioni sovrane, e non mai dalle sottane andare in su verso il Cielo. Questa è la questione , la quale, a creder mio , quantunque si proponesse con altri termini, sarebbe l' istessa : per esempio, non direi cosa diversa se io dicessi , che il piano chiamato inclinato si debba dividere in varie regioni , e che di dato corpo grave si debba cercare , che in una, che in altra regione debba avvenire; ed in qual regione , ed in qual collocazione dato corpo grave debba , e possa aver quiete . Perche so quanto V. S. intende più di quel, che io

 possa

Lettera dell' Autore al Signor Giacinto di Cristoforo, in cui si risponde alla precedente Lettera del Signor Porzio.

Gentilissimo mio Signor Giacinto.

E' Sempre stato mio sentimento ; che nel nobile, ed insieme utilissimo esercizio delle matematiche vi sia di magistrato , e di giudice bisogno; la di cui incombenza sia di giudicare delle differenze , che fra' professori di quelle sovente occorrono, per poi imporre silenzio a coloro, che più il volgo, che gli uomini esperti in tale disciplina chiamano per giudici ; ma ora più che mai mi sono in sì fatto sentimento confirmato , perch' emmi capitata nelle mani una certa Lettera del Signor Luca Antonio Porzio diretta ad un dotto uomo di quei che sono stati suoi Discepoli , e da me molto stimato ; nella quale, senza niente rispondere a quelle opposizioni , che io gli ho fatte in questo Libro , si sforza di distruggere l' esistenza di que' piani obbliqui, sopra de' quali ha egli tanto travagliato , e con li quali ha egli , e mi perdoni il Signor Luc' Antonio, tanto turbato la Repubblica letteraria.

Ma perche a niuno più che a voi, gentilissimo Signor Giacinto, si converrebbe la da me sopraccen-

cennata autorità di giudicare delle cose tutte, ed in particolare delle matematiche, nelle quali vi siete appalesato al Mondo eccellente, con le vostre dottissime opere sopra l' analitica (della quale quel poco, che io so, da' vostri insegnamenti il riconosco) a voi diriggo questa mia Lettera, nella quale, più che a rispondere alle proposizioni del Signor Luca Antonio, mi affatico di dimostrarvi il fonte, donde scaturiscono tanti suoi abbagli, ch'egli porta con autorità, sia con sua pace, un poco troppo magistrale; perchè affettando in quella un' ingenuità di cuore fuor di proposito, sembra che voglia persuadermi senza dimostrazione, e che pretenda, ch'io mi debba stare alla sua assertiva: cosa veramente non propria con chi, come a me, pretende d' intendere la dimostrazione, e l' errore; siccome io spero avergli fatto conoscere in tutta questa mia Opera; e tanto maggiormente adesso, che con intera dimostrazione penso aver dimostrato quella istessa proposizione, ch' egli male a proposito avea tentato di distruggere nella forma, che la portavano gli antichi: e sono fermissimo in questa openione: se pure qualche altro suo amico, o discepolo, non iscopra qualche sofisma in questa mia geometrica dimostrazione.

Così dunque è forza, che abbiate la pazienza ancor voi di rubare alle vostre degnissime occupazioni, con danno della Repubblica letteraria, questo poco di tempo; e leggere prima la Lettera del Signor Luca Antonio, la quale, come qui ho detto, per lo mezzo di uno già suo discepolo,

polo, ed ora dottissimo uomo, ho io ricevuta; ed alla quale prima io avea fatto risposta, è vero, indrizzandola all'istesso suo discepolo; ma poi avendo pensato, che ad uomini solamente della vostra sublime intelligenza si convenga dare il giudizio di sì fatte cose; a voi ho voluto far palese e la sua Lettera, e la mia Risposta, diriggendola, come faccio, a persona tanto degna, e tanto illustre, come voi siete.

Or sappiate, mio riveritissimo Signor Giacinto, che non sono senza ragione dette quelle parole, che nella pag. 22. del mio Libro si contengono, cioè: *Per la qual cosa bisogna concludere; che la geometria senza la metafisica, poco o nulla vale*, e quel, che siegue: non già che sia stato mio sentimento, che il Signor Luca Antonio non sia, quanto a tanto uomo si conviene, nelle metafisiche versato; ma bensì, ch'essendo in quelle versatissimo, abbia voluto con mente metafisica le fisiche cose considerare: la qual cosa può cagionare la confusione delle idee: perchè in fine il vero uso della metafisica è il far sì, che la mente faccia giusta idea delle cose; che tratti lo spirituale e puro da spirituale e puro; il materiale e corporeo da materiale e corporeo; il sostanziale da sostanziale; il modo da modo: che non separi quelle idee, che per necessità sono congiunte ad altra cosa; e non unisca quelle, che per lor natura sono separate; e si guardi tanto dal trattare da puramente spirituale, ed infinita la materia, quanto si guardi d' imbrattar di materia le cose spirituali, ed eter-

terne: ed ancorchè il corpo sia per le sue parti all' infinito divisibile, però, com' estenso, lo tratti da finito e terminato. In fine il frutto della metafisica è di distinguer le idee, e la realità, che o in quelle si contiene, o nell'oggetto, che rappresentano, e di tutte far vero e giusto uso; e, trattando del corpo, lo miri come un' idea da noi inseparabile, e che contiene realità attuale, nell' idea non solo, ma nell' oggetto, che rappresenta; e trattando de i modi, li miri come idee dal corpo inseparabili, e che hanno quella realità nell' oggetto, che rappresentano, che nell' idea si contiene. E perchè questa idea è ferma, e costante, come quella, che dalla forma del nostro essere, e del nostro sentire dipende; per modo ch' è da quella inseparabile; da veri ancora, e reali si trattano i modi delle cose, come il moto, il tempo, e simili: ed i saggi Metafisici, li quali, a mio credere, sono solamente quelli, che hanno fatto la giusta idea delle cose metafisiche, delle fisiche, delle morali, e delle politiche; considerando, che fuor che quando si guasta la forma del loro essere, ch' è quando sono ammalati, il fuoco per loro è sempre caldo, la neve è sempre bianca, l' acqua è sempre fredda; non si prendono briga di dire: *quello, che chiamano caldo: quello, che chiamano freddo: quello, che chiamano bianco*, e così dell' altre: per modo che acquistino nella mente del volgo concetto di uomini chimerici, e stravaganti; ma si contentano di parlare con termini, che piacciono a i

saggi,

ſaggi, e non offendono il volgo: perche ben ſanno, che queſte coſe per loro ſono ſempre calde, ſempre fredde, e ſempre bianche; e che non mai potranno laſciare di eſſere calde, fredde, e bianche per loro, finchè eſſi ſaranno nella perfetta forma del loro eſſere. Per modo che ſe voleſſimo parlare col vero rigore metafiſico, non avremmo a dire: *quello che chiamano caldo*, ma bensi *quello, che per me è ſempre caldo*: perchè quel caldo è una qualità inſeparabile dalla analogia, che la forma di quel corpo ha con li organi ſenſorj, ne' quali fà azione. Così dunque, credendo io, che dalla mancanza di queſte diſtinzioni d' idee dipenda l' abbaglio, che ha prima preſo, e che ora maggiormente ſiegue a prendere il Signor Luca Antonio; ho voluto farvi queſta brieve narrazione: ed ora, al particolare diſcendendo, mi affaticherò dimoſtrarvi tutti li abbagli, che nella ſua Lettera, per mio avviſo, egli prende.

Tutti gli equivoci, che il Sig. Luca Antonio prende, con ſua buona pace, dipendono ſolamente da quello, che ho detto poc' anzi, cioè, dalla confuſione delle idee, e dal confondere il fiſico col metafiſico, per modo che diviene immaginario: perchè ſe gli antichi han detto, che un grave non può giammai ſtar fermo in veruna parte del piano inclinato, han detto il vero; perchè han parlato de' piani fiſici, non de' piani immaginarj, & han conſiderato i piani come fiſici ſoſtentatori de i corpi fiſici, e gravitanti: e gli hanno conſiderati bensì, come

 aven-

aventi la proprietà di potere più, o meno sostenere, in diverso sito, o in diversa inclinazione posti; ma non sono mai usciti dal fisico, nè han pensato di dare alli punti anche fisici, ed alle linee immaginarie forza di sostentare; ma hanno sempre pensato, che 'l grave si appoggi in punto, *& gravitet in plano*, e che sia sostenuto dal piano: e molto meno han pensato che 'l grave lascerà di cadere per un piano obbliquo all' orizonte di Napoli, perchè quel piano può esser paralello all' orizonte di Pechin: e ciò perche quelli piani inclinati, sopra de' quali hanno fondata la Meccanica, non sono diversi da quelli, li quali partono dal punto estremo di una perpendicolare, alzata sul nostro orizonte, e terminano alla superficie della Terra; ne sopra di quelli piani immaginarii, che si possono immaginare al di là della superficie della nostra Terra, si han tolto la briga di considerare proprietà de' moti de' gravi; perchè sopra di essi han veduto, che non può scorrere fisicamente verun grave. Per la qual cosa han considerato la Meccanica come una scienza fisica, e sensibile, ristretta nella nostra sfera, e nel nostro orizonte; ed hanno in questo nostro orizonte le passioni de' corpi considerate, talche si han fatto lecito di dire, che un grave caderà sempre per un piano inclinato, senza pensare che quel piano può essere paralello ad un' altra Terra: nello stesso modo che dicesi, che gli uomini camminano a Napoli con la testa verso il Cielo, e le gambe verso la Terra, senza pen-

ſarſi che gli uomini de' noſtri Antipodi, a noſtro riguardo, camminano con le gambe all' insù, e con la teſta all' ingiù.

Queſta iſteſſa ragione è quella, la quale fa che 'l Signor Luca Antonio, volendo trattare di Meccanica, nemmeno poſſa far quello, ch'egli fa nella X. Propoſizione del ſuo Libro, cioè dividere il piano orizontale in varie regioni, per vedere in quali di eſſe il grave ſtarà fermo, in quale caderà: perchè, ſe il piano orizontale toccaſſe in un ſol punto la Terra, non iſtarebbe fermo il grave, ſe non in quel punto, nel quale il piano tocca la Terra, ed in tutti gli altri punti roverſcierebbe il piano, quando, all' uſo di bilancia, in uguale diſtanza non ſi ſituaſſe dall'altra parte ugual peſo. Ma perchè la Terra è ſolida, e tutte le parti del piano orizontale ſi appoggiano ſovra un punto fiſico; il grave in ogni parte del piano orizontale tenderà a cadere verſo il centro della Terra, e perciò ſtarà fermo. Dalle quali coſe ſi conchiude, che il Signor Luca Antonio non poteva fare veruna delle ipoteſi, che ha fatte; cioè di dare la forza di ſoſtentare a i punti, ancorchè fiſici, ſeparandoli coll' immaginazione dal piano inclinato; nè di dividere in varie regioni il piano orizontale, quando voleva trattar la Meccanica fiſica, che han trattata gli altri.

Potrà forſe dirmi il Sig. Luca Antonio, che le linee, le quali ſi tirano dalle diverſe regioni de' piani, le quali ſi ſuppongono perpendicolari al centro della Terra, non ſono perpendicolari, ma pa-

Digitized by Google

ralelle : ed a queſto io riſpondo , che tutte le ſcienze fiſico-matematiche ſono ſolamente approſſimazioni ; perchè tutte quelle coſe , che da' ſenſi dipendono, non poſſono mai eſſere in tutto eſatte , a cagion che noi non poſſiamo mai perfettamente eſeguire quello, che con la mente pura s'intende ; però eſſendo le differenze inſenſibili , non ſi laſcia di accettarle per vere. Onde la Geografia , la Geometria pratica , l' aſtronomia , e tutte le altre patiſcono l' iſteſſo difetto della meccanica ; perchè li paralelli, che ſi conſiderano nella sfera ſopra la Terra da Settentrione ad Auſtro , non vanno al centro della Terra , e pure li marinari nel navigare da Settentrione ad Auſtro , o da Auſtro a Settentrione , ſperimentano quell' eſattezza nel calcolo de' loro cammini , che con tanta fatica ſi ottiene navigando dall'Orto all' Occaſo; contuttochè da Settentrione ad Auſtro vi ſia queſto difetto delle paralelle, preſe per perpendicolari.

Parimente nella Geometria pratica le miſure non ſono mai eſatte , mercè che i Quadranti , co i quali formiamo due triangoli ſimili , eſsendo materiali, e noi compoſti di ſenſi;noi non poſſiamo mai formare eſattamente quelle linee , e quelli angoli , che nella geometria pura con la mente pura ſi conſiderano.

Nell' Aſtronomia , per l' iſteſſa cagione , non ſono eſatte le oſſervazioni de' moti de' corpi celeſti , e delle diſtanze fra loro : ciò che ci obbliga di tempo in tempo a correggere i Calendarj. Ma, non oſtante tutto queſto, gli uomini non ſono diſpoſti a perdere

dere tanti incommodi, che apportano queste scienze, ancorchè non esatte; e vogliono, prendendole nell' idea, che Iddio a noi le ha date nella nostra natura, continuare a calcolare i tempi, a misurare la Terra, a navigare, & a fare ancora tante belle macchine, che la Meccanica c' insegna, senza proccurar di distruggerle con sottigliezze ingegnosissime bensì, come son quelle del Sign. Luca Antonio, ma con sua pace immaginarie.

Mi rimane solamente da sciogliere un' altra difficultà, la quale il Sig. Luca Antonio accenna nella sua lettera: ed è, ch' egli per l' esperienza abbia trovato, che in qualche parte del piano obbliquo il grave sta immobile. Intorno a ciò, mio riveritissimo Sig. Giacinto, so ben che non siete capace di lasciarvi ingannare da quest' apparenza affatto inutile alla nostra questione: perchè ben sapete, che l' esperienze allora sono profittevoli, quando servono di confirmazione all' assunto, che si è impreso; ma il Sig. Luca Antonio ha impreso di provare nel suo libro, che quella porzione lentiforme della sfera, che si appoggia nel punto, gravita nel punto; permodoch' è tutta sostenuta dal punto, niente dal piano. Se questo è, la porzione lentiforme di questa sfera, sia quanto si voglia pesante, tolta dal piano obbliquo, dovrà essere sostenuta da un' ago sottilissimo. Perchè, se il punto è quello, che sostiene, come vuole il Sig. Luca Antonio, basterà che quella porzione truovi il punto, ove appoggiarsi, e sarà sostenuta: e non si dovrà fare veruna considerazione della proporzione, ch' è fra il peso, e la forza del piano, o sia dell' ipomo-

clio

clio ſoſtentatore: e lo ſteſſo avverrà di un'altro corpo intero, che ſi appoggi ſopra di un piano orizontale, o obbliquo; permodochè in virtù della ſua ipoteſi non abbiamo più in Meccanica veruna neceſſità di equilibbrio, ma baſtano i ſoli punti per ſoſtentare. Sicchè dunque di ogni eſperienza, che vedrete, fuorchè di queſta, non dovete tenere verun conto; tanto più che ſono tutte fallaci; perchè, ſe un grave ſta fermo in un piano obbliquo, non lo ſtarà in quel piano, che averà l'angolo d'inclinazione acutiſſimo; e pure ſe la propoſizione del Sign. Luca Antonio foſſe vera, lo dovrebbe ſtare in ogni angolo, mentre la ſua propoſizione è generale, e non particolare.

Queſte ſono quelle ragioni, che ho io penſate per ſoſtenere la propoſizione di quegli antichi, li quali ho ſempre riputato a maggior mia gloria cercare d'intendere, che d'impugnare, ſecondo l'avviſo di Quintiliano: *Modeſtè tamen, & circumſpecto judicio de tantis viris pronuntiandum eſt; ne (quod pleriſque accidit) damnent quæ non intelligunt: ac ſi neceſſe eſt in alteram errare partem, omnia eorum legentibus placere, quàm multa diſplicere maluerim*; nel rimanente, ſe il Sig. Luc' Antonio vorrà da quì avanti continuare ad inſultarli, contento di diſtruggerli nelle menti del volgo; io non prenderò la briga di difenderli più di quel, che ho fatto; ma mi rimarrò, ſperando che dopo il voſtro ſavio giudicio, anche tutto il mondo, non intelligente di queſte materie, dourà acquietarſi, e vi riveriſco.

IL FINE.

VA1151768б